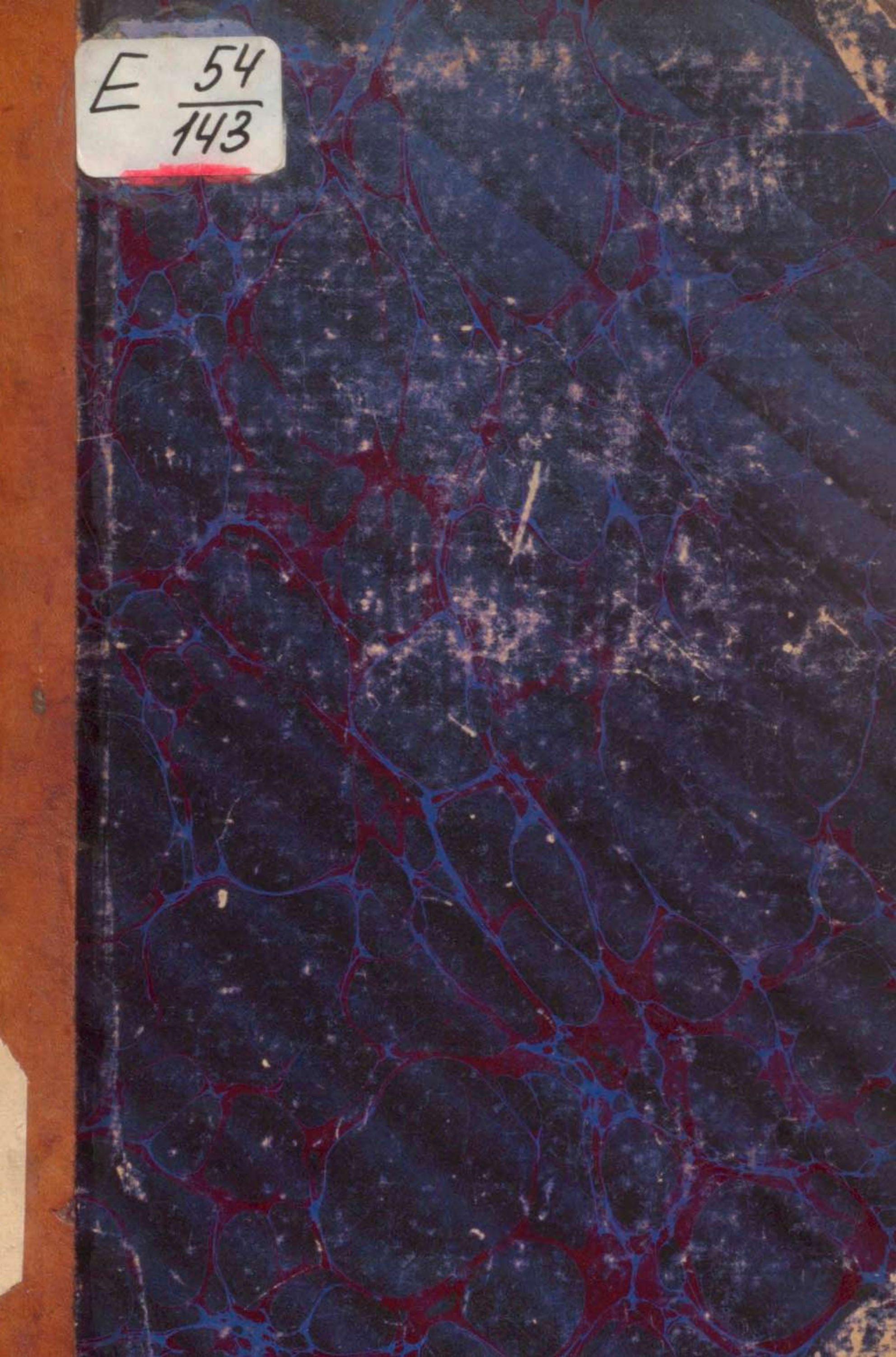

E 54/143

УЧЕБНИКЪ БОТАНИКИ

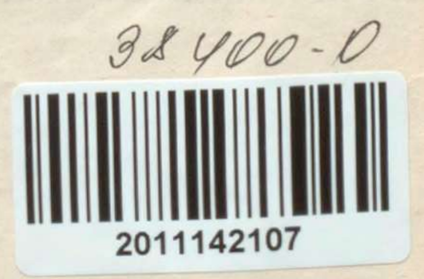
Ѳ. В. ТОМÉ.

ПЕРЕВОДЪ СО ВТОРАГО, ИСПРАВЛЕННАГО И ДОПОЛНЕННАГО НѢМЕЦКАГО ИЗДАНІЯ
ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ
ПРОФЕССОРА ПЕТРОВСКОЙ АКАДЕМІИ К. ТИМИРЯЗЕВА.

СЪ 890 РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТѢ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ИЗДАНІЕ ТОВАРИЩЕСТВА «ОБЩЕСТВЕННАЯ ПОЛЬЗА».
1874.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 8 Сентября 1873 года.



ТИПОГРАФІЯ ТОВАРИЩЕСТВА «ОБЩЕСТВЕННАЯ ПОЛЬЗА»,
по Мойкѣ, д. № 5.

ВВЕДЕНІЕ.

Задача Ботаники, или *Естественной Исторіи Растительнаго Царства* — доставить возможно полное, всестороннее представленіе о растеніи. Задача ботаники.

Въ настоящее время, мы не въ состояніи опредѣлить вкратцѣ, что такое растеніе, если желаемъ, чтобъ подъ наше опредѣленіе подошли всѣ растенія. Что такое растеніе?

Правда, уже съ глубокой древности принято дѣлить всѣ безчисленныя тѣла, покрывающія поверхность земли, на *оживленныя* и *неоживленныя* и относить къ первымъ *животныхъ* и *растенія*, къ послѣднимъ *минералы*, но въ настоящее время мы не въ состояніи точно опредѣлить границы этихъ царствъ. Живетъ ли данное тѣло или нѣтъ,—не трудно опредѣлить, такъ какъ жизнь обнаруживается во многихъ проявленіяхъ, въ томъ числѣ, главнымъ образомъ, въ *принятіи* и *переработкѣ питательныхъ веществъ*. Мы знаемъ также изъ ежедневнаго опыта, что высшія наиболѣе совершенныя животныя отличаются отъ высшихъ растеній тѣмъ, что они обладаютъ *чувствительностью* и *произвольнымъ движеніемъ*, чего послѣднія лишены. Но чѣмъ далѣе мы отодвигаемся отъ этихъ высшихъ представителей растеній и животныхъ, тѣмъ несовершеннѣе становятся организмы и наконецъ на крайнихъ предѣлахъ обоихъ царствъ мы встрѣчаемся съ существами столь мелкими и несовершенными, что теряемъ всякую возможность рѣшить къ какому изъ царствъ ихъ слѣдуетъ отнести. Поверхностнаго взгляда достаточно, чтобы убѣдить насъ, что растенія, какъ во внѣшнемъ, такъ и во внутреннемъ строеніи, представляютъ почти безконечное разнообразіе. А между тѣмъ число ихъ, по примѣрной оцѣнкѣ, достигаетъ 300,000. Изъ этого вытекаетъ, Наша задача.

что мы должны ограничиться знакомствомъ лишь съ наичаще встрѣчающимися формами, съ наиболѣе важными закономи, управляющими внутреннимъ строеніемъ, жизнью и распредѣленіемъ организмовъ, и съ общимъ подраздѣленіемъ болѣе извѣстныхъ или почему либо важныхъ растеній.

Подраздѣленіе ботаники. *Морфологія*, или *Органографія* знакомитъ насъ съ внѣшними формами или органами растенія. Познакомившись съ исторіей развитія отдѣльныхъ органовъ, т. е. съ ихъ происхожденіемъ и взаимнымъ отношеніемъ, мы получимъ возможность ясно понимать и описывать отдѣльныя части растенія. Ученіе о *внутреннемъ строеніи растеній* мы называемъ *Анатоміей растеній*. *Физіологія растеній* изслѣдуетъ ихъ жизнь; *Географія растеній*—ихъ распредѣленіе на земной поверхности, а растительная *Палеонтологія* знакомитъ насъ съ ископаемыми остатками растеній. *Систематика* учитъ о подраздѣленіи растеній, на основаніи ихъ признаковъ, и, наконецъ, *прикладная* или *практическая Ботаника*—о пользѣ или вредѣ, доставляемыхъ растеніями.

Исторія ботаники. Въ древности ботаническія познанія ограничивались знакомствомъ съ растеніями, доставляющими питательныя вещества, и съ немногочисленными ядовитыми или медицинскими растеніями, открытіемъ которыхъ обыкновенно были обязаны случайности, несчастью или примѣру животныхъ, руководившихся естественнымъ инстинкто[illegible]. Не малая доля этихъ познаній, пріобрѣтенныхъ съ такимъ трудомъ и передававшихся преимущественно такъ называемыми *копателями корней* (Rhizotomae), вѣроятно пропадала безвозвратно, пока познаніе цѣлебныхъ растеній не стало, наконецъ, достояніемъ *жрецовъ* и не вошло вмѣстѣ съ врачебной наукой въ составъ религіи.

Отецъ врачебной науки Гипократъ, жившій въ 5 вѣкѣ до Р. Х расширилъ кругъ имѣвшихся до него свѣдѣній; намъ извѣстно, что онъ насчитывалъ до 200 видовъ цѣлебныхъ растеній. Но только чрезъ столѣтіе спустя появился первый научный трудъ по ботаникѣ—сочиненіе знаменитаго Аристотеля. Къ сожалѣнію, этотъ трудъ для насъ потерянъ, и мысли Аристотеля дошли до насъ только чрезъ посредство его ученика Ѳеофраста, описавшаго до 4—500 растеній въ хозяйственномъ и медицинскомъ отношеніи. Съ его смертію разрушилось зданіе новой науки, по крайней мѣрѣ до насъ не дошло свѣдѣній объ его успѣхахъ. Въ первомъ вѣкѣ по Р. Х. Діоскоридъ описалъ, правда весьма кратко и часто не полно, до 600 растеній, а Плиній Старшій собралъ все достойное замѣчанія въ трудахъ

своихъ предшественниковъ. Современная точка зрѣнія всего лучше характеризуется замѣчаніемъ Плинія, что по лугамъ и дорогамъ и вдоль изгородей найдемъ много мелкихъ растеній, которыя у него и не описаны, но они не имѣютъ названій и не приносятъ никакой пользы. Сочиненія Діоскорида и Плинія были единственными ботаническими сочиненіями до 16 столѣтія, и потому пользовались глубокимъ уваженіемъ. Нѣмецкіе ученые первые пробудили ботаническую науку отъ ея долгаго покоя и потому заслужили почетное названіе «отцевъ ботаники». Первый изъ нихъ былъ Отто Брунфельсъ *изъ Майнца* († 1434); за нимъ послѣдовали нѣмцы: Бокъ († 1554), Фуксъ († 1565), Геснеръ (1565), а изъ другихъ національностей въ особенности выдающимися личностями были Матіолъ († 1577), Додоней († 1586), Лобелій (1616) и Клузій († 1609). Но ни одному изъ нихъ не суждено было сдѣлать большихъ успѣховъ, такъ какъ всѣ они болѣе или менѣе ограничивались тщательнымъ описаніемъ отдѣльныхъ растеній. Первый, имѣвшій мысль *Систематической классификаціи*, былъ Цезальпинъ († 1603). Въ основу своихъ дѣленій онъ принялъ форму плода и положеніе цвѣточныхъ покрововъ въ отношеніи пестика, но прежде всего раздѣлилъ растенія на *древесныя* и *травянистыя*. Его примѣръ не пропалъ безъ слѣда, и наука стала дѣлать громадные успѣхи, трудами такихъ ученыхъ, какъ Камерарій, Тобернемонтонъ, Альпиній, чему не мало способствовалъ богатый матеріалъ, доставляемый далекими путешествіями на Востокъ и въ Америку. Но весь этотъ матеріалъ представлялъ нестройную массу, не доставало *единогласія въ названіяхъ* для одного и того же растенія у различныхъ писателей. Этотъ недостатокъ устранили братья Іоганъ († 1613) и Каспаръ († 1624) Баугинъ.

Съ той поры число ботаниковъ размножилось до того, что мы должны ограничиться именами только тѣхъ, которые внесли только новыя, реформаторскія идеи.

Ректоръ Гамбургской гимназіи Юнгъ († 1657) положилъ основаніе латинской ботанической *терминологіи*. Вскорѣ за тѣмъ (1700) Жозефъ Питонъ Турнефоръ обнародовалъ новую систему и раздѣлилъ всѣ растенія на точно опредѣленные *роды*. За годъ до его смерти, въ 1708 году, увидѣлъ свѣтъ великій реформаторъ ботаники шведъ Карлъ Линней († 1778). Благодаря ему, ботаника сдѣлалась тѣмъ, чѣмъ она давно должна была быть, т. е. опирающимся на прочныя основанія цѣлымъ. Онъ первый ввелъ дѣйствительно науч-

ную *Номенклатуру* и *Характеристику* растеній. Но онъ не останавлился на этомъ, а создалъ еще свою знаменитую *систему*, которая и въ настоящее время превзойдена другими въ отношеніи естественности, но не въ отношеніи практичности, т. е. той легкости, съ которой она дозволяетъ опредѣлить данное растеніе или вновь открытому найти мѣсто въ системѣ. Система Linnея искусственна потому, что она основана не на совокупности всѣхъ или многихъ характеристическихъ признаковъ, а принимаетъ только извѣстные признаки за основу для дѣленія. Система эта потому не могла обойтись безъ противниковъ, и французу Антоану Лорану Жюсье (1836) первому удалось замѣнить ее естественной системой, основанной главнымъ образомъ на отсутствіи или присутствіи и строеніи зародыша. За нимъ слѣдовали Огюстъ Пирамъ Декандоль († 1841) и Стефанъ Эндлихеръ († 1849). Система перваго основана на анатомическомъ строеніи, втораго—на способѣ роста.

Стремленіе къ достиженію лучшихъ системъ еще далеко не удовлетворено и еще не предвидится конца этому умственному состязанію. Между тѣмъ кипитъ работа, пополняющая ботаническій матеріалъ, въ видѣ ли обработки такъ называемыхъ *флоръ* т. е. описанія растеній извѣтной мѣстности, или *путешествій* въ страны еще вовсе неизвѣстныя или мало изслѣдованныя.

Бросимъ бѣглый взглядъ на развитіе остальныхъ отраслей нашей науки. Естественно ожидать, что вскорѣ за изобрѣтеніемъ искусства шлифовать увеличительныя стекла, возникла и *Анатомія* растеній. Англичанинъ Грю (1682) и Болонскій уроженецъ Мальпиги (1675) по праву считаются ея основателями. Успѣшно ими проторенный и за тѣмъ забытой въ теченіе всего XVIII вѣка, этотъ путь микроскопическихъ изслѣдованій снова привлекъ къ себѣ многочисленныхъ излѣдователей въ сравнительно недавнее время. Наши современники: Александръ Браунъ, Гёппертъ, Гуго Моль, Шахтъ († 1864), Шлейденъ, Унгеръ († 1870) и многіе другіе довели эту отрасль ботаники до изумительнаго совершенства.

Во время полнаго бездѣйствія *Анатоміи* въ теченіе 18-го вѣка, обратили на себя особое вниманіе *физіологическіе вопросы* и послужили предметами изысканій замѣчательныхъ научныхъ дѣятелей, каковы были въ особенности Гельзъ (1727), Бонне́, Дюгамель, Пристлей, Ингенгузъ и др.

Нельзя не упомянуть, что знаменитый поэтъ Гёте своими сочиненіями значительно содѣйствовалъ развитію морфологіи, а Алек-

сандръ Гумбольдъ (1859) положилъ основаніе научной ботанической географіи. Растительная палеонтологія возникла и развилась стараніями Броньяра, Унгера, Гёпперта и друг. Мы не можемъ вдаваться въ болѣе подробное изложеніе заслугъ нашихъ современниковъ и только перечислимъ главнѣйшихъ изъ нѣмецкихъ ботаниковъ по имени: Де Бари, Каспари, Диппель, Ганштейнъ, Гартигъ, Гильдебрандъ, Гофманъ, Гофмейстеръ, Карстенъ, Марціусъ (1868), Мильде, Негели, Прингсгеймъ, Рабенгорстъ, Саксъ и Швенденеръ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Клѣточка въ отдѣльности.

Клѣточка какъ элементарный органъ.

Если разсматривать подъ микроскопомъ небольшую частицу зеленой плѣсени (Penicilium glaucum), которая часто встрѣчается на остаткахъ пищи, то нашимъ глазамъ представится маленькое деревцо (ф. 1). Оно представляетъ простой стволикъ съ вѣтвями на верхушкѣ, усаженными четковидными образованіями. Эти четковидныя образованія легко распадаются на единичные членики, которые представляютъ маленькіе шарообразные пузырьки. Пузырьки эти состоятъ изъ нѣжной оболочки, окружающей своеобразное содержимое. Стволикъ и вѣтви состоятъ изъ подобныхъ же тѣлецъ, но только вытянутыхъ въ длину. Такія тѣла называются клѣточками (cellulae). Въ означенномъ примѣрѣ клѣточки расположенныя въ простые ряды. При точномъ изслѣдованіи оказывается, что всѣ растительныя тѣла состоятъ изъ клѣточекъ или продуктовъ клѣточекъ, примѣромъ для этого можетъ служить мясо зрѣлыхъ, мучнистыхъ, не слишкомъ сочныхъ плодовъ (яблокъ), тонкіе ломтики не слишкомъ нѣжныхъ листьевъ, напр., капусты (ф. 2). Такъ какъ каждое растеніе, по крайней мѣрѣ въ извѣстномъ періодѣ своего существованія, состоитъ изъ одной или изъ нѣскольких клѣточекъ, то клѣточки и называются элементарными органами растенія. Клѣточки представляютъ единственный элементарный органъ, такъ какъ, при всемъ разнообразіи формъ и строенія, всѣ онѣ въ существенныхъ чертахъ между собою сходны.

Фиг. 1.

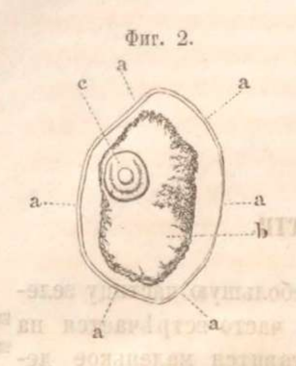


Зеленая кистевидная плѣсень (Peni cilium glaucum). Увел. приблизительно въ 60 разъ.

Существенныя составныя части клѣточки.

Недавно еще считали существенными частями клѣточки: болѣе или менѣе плотную оболочку, химически отличающуюся отъ содержимаго (ф. 2), заключенную въ этой оболочкѣ жидкость и находящееся въ этой жидкости ядро.

Фиг. 2.



Клѣточка изъ корня (Hymantoglossum hircinum). *a* стѣнка ея, состоящая изъ клѣтчатки; *b* протоплазма, свернувшаяся отъ дѣйствія спирта; *c* ядро съ ядрышками. Увелич. въ 200 разъ.

Въ жидкости этой различали два элемента: водянистый клѣточный сокъ и слизистую полужидкую протоплазму, въ свѣтлой и прозрачной основной массѣ которой плаваетъ большое или меньшее количество маленькихъ крупинокъ или *зернышекъ*.

Клѣточную оболочку считали даже самою существенною частью клѣточки и называли клѣточками оболочки клѣточекъ уже умершихъ и лишившихся содержимаго. Но когда открыли клѣточки, у которыхъ по крайней мѣрѣ въ извѣстномъ періодѣ ихъ жизни, нѣтъ клѣточной оболочки, химически отличной отъ содержимаго, и такъ какъ встрѣчаются клѣточки, которыя никогда не содержатъ ядра, то понятіе о клѣточкѣ измѣнилось, и въ настоящее время единственной существенной частью клѣточки считается протоплазма или плазма. У слизистыхъ грибовъ, напр., встрѣчаются клѣточки, состоящія только изъ протоплазмы, но почти всѣ растительныя клѣточки имѣютъ плотную наружную оболочку и содержатъ ядро. Всякая протоплазматическая масса, заключена ли она въ оболочку или нѣтъ, снаружи вполнѣ ограничена слоемъ плазмы, отличающимся отъ внутренней плазмы недостаткомъ зернышекъ, вслѣдствіе чего слой этотъ болѣе прозраченъ. На внутренней сторонѣ слой этотъ не рѣзко ограниченъ и постепенно переходитъ во внутреннее, зернистое менѣе плотное вещество. Слой этотъ называютъ пленчатымъ или кожистымъ слоемъ, а также первичнымъ мѣшечкомъ. Этотъ кожистый слой тонокъ и только въ рѣдкихъ случаяхъ имѣетъ измѣримую толщину. Протоплазма не выполняетъ всей полости клѣточки, а образуетъ слой на внутренней поверхности клѣточекъ, въ срединѣ же находится одна или нѣсколько полостей, выполненныхъ жидкимъ сокомъ; это такъ называемыя вакуоли.

Протоплазма. Кожистый слой.

Составныя части.

Протоплазма представляетъ смѣсь различныхъ органическихъ веществъ, между которыми всегда бываютъ бѣлковыя, они составляютъ главную массу. Протоплазма поэтому легко свертывается, часто даже

отъ одной воды, а именно это бываетъ въ клѣточкахъ, не живущихъ въ водѣ. Несмотря на это, протоплазма богата водой и способна разбухать, т. е. она обладаетъ въ высокой степени способностью вбирать воду между своими малѣйшими частицами и вслѣдствіе этого разбухаетъ подобно камеди. Всасываніе воды однако ограничено; какъ только оно перейдетъ извѣстный предѣлъ, то внутри протоплазматической массы выдѣляются капли водянистой жидкости. Плазма соединяется съ водой медленно и не во всякомъ произвольномъ отношеніи, а потому даже при самыхъ сильныхъ увеличеніяхъ она является ограниченной отъ водяныхъ жидкостей, которыя ее окружаютъ или которыя наполняютъ ея внутреннія пустоты. Капли, появляющіяся въ видѣ пузырьковъ внутри протоплазматической массы, называются *вакуолями*. Слой протоплазмы легко пропускаетъ воду, но оказываетъ сильное сопротивленіе прохожденію солей или красящихъ веществъ, это сопротивленіе обнаруживается однако только въ живой протоплазмѣ и прекращается вслѣдствіе всякихъ поврежденій, которыя вообще уничтожаютъ ея жизнь.

Свойства протоплазмы.

Съ того момента, когда протоплазма приметъ опредѣленныя формы, начинается доступное для наблюденія образованіе новыхъ клѣточекъ и дальнѣйшее ихъ развитіе. Протаплазма поэтому не можетъ быть безструктурной, а должна быть веществомъ организованнымъ. Только несовершенство нашихъ микроскоповъ препятствуетъ намъ видѣть ея организацію, которая проявляется во всѣхъ явленіяхъ ея жизни. Между этими явленіями первое мѣсто принадлежитъ движенію, потому что съ понятіемъ о жизни нераздѣльно непрестанное, хотя большею частью крайне медленное и для глаза недоступное, передвиженіе мельчайшихъ частичекъ вещества. При важномъ значеніи протоплазмы для жизни растеній, можно было ожидать, что въ ней подобныя передвиженія должны быть особенно энергичны, и дѣйствительно въ ней часто замѣчается движеніе (фиг. 3). Въ особенности

Организація и движеніе.

Фиг. 3.

Протоплазматическіе токи въ удлиненныхъ клѣточкахъ чистотѣла K. Клѣточное ядро. Токи идутъ по направленію стрѣлокъ. Увелич. 460 разъ.

это замѣчается въ клѣточкахъ, лишенныхъ плотной оболочки, въ такъ называемыхъ первичныхъ клѣточкахъ, у которыхъ движенiе плазмы нерѣдко такъ сильно, что онѣ передвигаются на нѣсколько футовъ, и несвѣдущимъ кажутся животными организмами, одаренными произвольнымъ движенiемъ. По большей части однако же протоплазма бываетъ окружена клѣточною оболочкою и потому не можетъ перемѣщаться съ мѣста на мѣсто, но и тогда въ молодыхъ жизнедѣятельныхъ клѣточкахъ въ ней обнаруживается текучее движенiе.

Въ этомъ случаѣ она не выполняетъ всей полости клѣточки, а образуетъ нѣжный слой, выстилающiй стѣнки и растянутый вслѣдствiе присутствiя выкуоли, наполненной клѣточнымъ сокомъ. Большею частью движенiе совершается только вдоль стѣнокъ по прямымъ, спиральнымъ или сѣтчатымъ линiямъ; въ рѣдкихъ случаяхъ, напр. въ тычиночныхъ волоскахъ Традесканцiи, протоплазма движется среди клѣточнаго сока въ видѣ тонкихъ нитей, идущихъ поперегъ полости клѣтки. Впрочемъ, теченiе это повидимому неправильное: оно направляется то взадъ, то впередъ, то вдругъ останавливается и потомъ снова обнаруживается съ удвоенной быстротой, то пролагаетъ себѣ новый путь черезъ клѣточный сокъ. (Смотр. объ этомъ движенiи въ гл. 5.)

Ядро.

Не у всѣхъ, но у огромнаго большинства клѣточекъ существуетъ ядро (Nucleus, Cyboblast).

Это шарообразное, или приплюснутое, чечевицеобразное тѣло, имѣющее въ поперечникѣ отъ 0,039 до 0,004^{mm}, всегда находится въ протоплазмѣ. Оно богаче бѣлковыми веществами, чѣмъ протоплазма, и часто имѣетъ болѣе плотный наружный слой (pellicula) и. содержитъ одно или нѣсколько ядрышекъ (nucleoli) (ф. 2). Значенiе его для жизни клѣточки еще не выяснено, а то что объ этомъ извѣстно, будетъ изложено при описанiи образованiя клѣточекъ. Ядро находится не во всѣхъ клѣточкахъ грибовъ и водорослей, хотя и у этихъ низшихъ организмовъ оно всегда бываетъ въ нѣкоторыхъ родахъ клѣточекъ, какъ напр. въ молодыхъ споровыхъ мѣшкахъ и въ спорахъ, а въ другихъ попадается случайно.

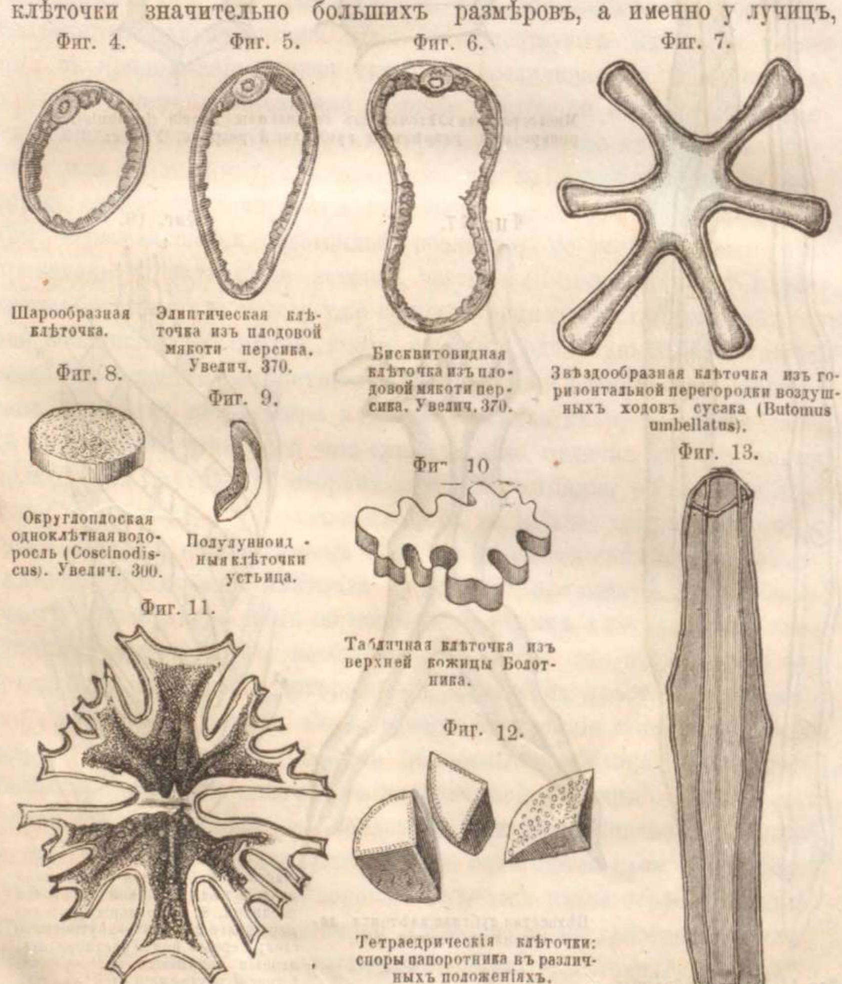
Оболочка.

Въ растительномъ царствѣ плазма не остается навсегда безъ оболочки; а если она и встрѣчается безъ нея, то все-таки рано или поздно покрывается болѣе или менѣе упругой оболочкой, называемой клѣточной стѣнкой или клѣточной оболочкой.

Различная величина и форма клѣточекъ.

Величина и форма клѣточекъ, неимѣющихъ оболочекъ, весьма неопредѣленны, такъ какъ направленiе движенiя протоплазмы постоянно

измѣняется. Величина и форма клѣточекъ обусловливается плотной оболочкой. Клѣточки по большей части даже въ совершенно развитомъ состояніи очень малы, невидны простымъ глазомъ, или едва примѣтны, но бываютъ и весьма различной величины, такъ напр. состоящая изъ одной клѣточки Zoogloea termo имѣетъ въ длину и ширину 0,001,0,002^{mm}; поперечникъ зеренъ цвѣточной пыли, которыя тоже одноклѣтны, колеблется между 0,1 и 0,0075^{mm}; клѣточки древесины лѣтняго дуба имѣютъ среднюю длину 0,712^{mm} а клѣточки ствола ели имѣютъ въ длину отъ 2 до 3^{mm}. Встрѣчаются однакоже клѣточки значительно большихъ размѣровъ, а именно у лучицъ,



Фиг. 4. Шарообразная клѣточка.

Фиг. 5. Элиптическая клѣточка изъ плодовой мякоти персика. Увелич. 370.

Фиг. 6. Бисквитовидная клѣточка изъ плодовой мякоти персика. Увелич. 370.

Фиг. 7. Звѣздообразная клѣточка изъ горизонтальной перегородки воздушныхъ ходовъ сусака (Butomus umbellatus).

Фиг. 8. Округлоплоская одноклѣтная водоросль (Coscinodiscus). Увелич. 300.

Фиг. 9. Полулунноидныя клѣточки устьица.

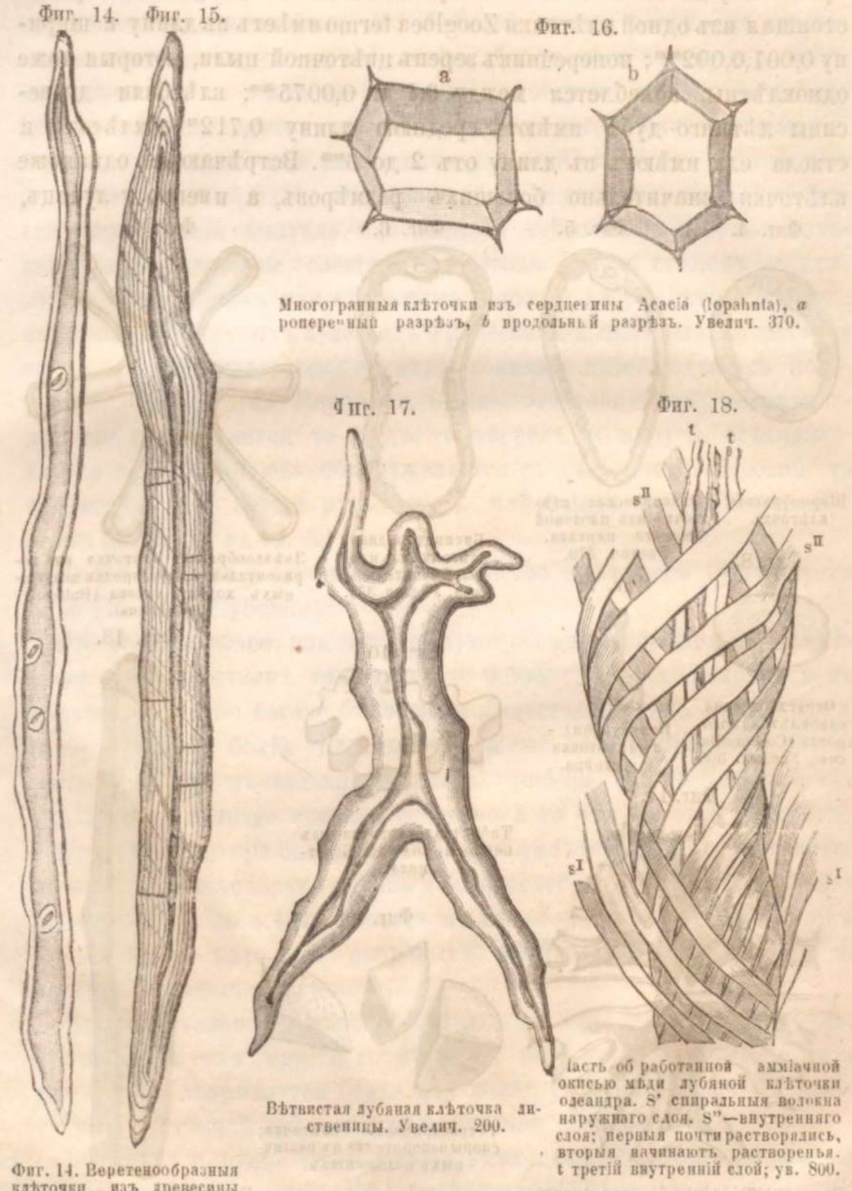
Фиг. 10. Таблячная клѣточка изъ верхней кожицы Болотника.

Фиг. 11. Неправильно звѣздообразная одноклѣтная водоросль: Euastrum crux melitensis. Увелич. 400.

Фиг. 12. Тетраедрическія клѣточки: споры папоротника въ различныхъ положеніяхъ.

Фиг. 13. Призматическія клѣточки изъ лубяной паренхимы бегоніи. Увелич. 370.

такъ напр. у Nitella цилиндрическія клѣточки имѣютъ въ длину болѣе 50^{mm}. Клѣточки рѣдко ограничены прямыми плоскостями, онѣ имѣютъ по большей же части кривую, шаровидную цилиндрическую и даже вѣтвисто древовидную-поверхность.



Многогранныя клѣточки изъ сердцевины Acacia (lopahnta), *a* роперечный разрѣзъ, *b* вродольный разрѣзъ. Увелич. 370.

Вѣтвистая лубяная клѣточка лиственицы. Увелич. 200.

Часть обработанной аммiачной окисью мѣди лубяной клѣточки олеандра. S' спиральныя волокна наружнаго слоя. S"—внутренняго слоя; первыя почти растворались, вторыя начинаютъ растворенья. t третій внутренній слой; ув. 800.

Фиг. 14. Веретенообразныя клѣточки изъ древесины сосны;—Ф. 15, изъ лубодиственицы Ув. 125.

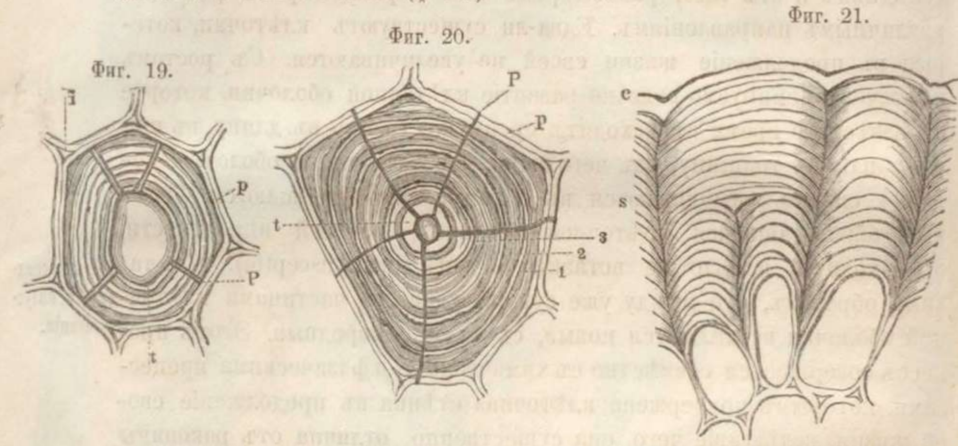
Главнѣйшія формы клѣточекъ слѣдующія: шарообразныя и эллипсоидальныя (ф. 4 и 5), бисквитообразныя (ф. 6), лепешковидныя (ф. 8), табличныя (ф. 10), полулунновидныя (ф. 9), звѣздообразныя (ф. 7 и 11), неправильныя (ф. 18), тетреэдрическія (ф. 12), многогранныя (ф. 16), цилиндрическія, призматическія (ф. 13), веретенообразныя (ф. 14 и 15), развѣтвленныя (ф. 17). Всѣ эти формы клѣточекъ, къ которымъ можно бы прибавить еще нѣкоторыя другія, образуются изъ клѣточекъ болѣе или менѣе шарообразныхъ, и образованіе ихъ зависитъ отъ давленія, которое клѣточка претерпѣваетъ отъ сосѣднихъ и отъ того, равномѣренъ или неравномѣренъ ростъ по различнымъ направленіямъ. Едва-ли существуютъ клѣточки, которыя въ продолженіе жизни своей не увеличиваются. Съ ростомъ клѣточекъ неминуемо связано развитіе клѣточной оболочки, которое въ извѣстное время происходитъ преимущественно въ длину, въ ширину или въ толщину, изъ чего ясно, что клѣточныя оболочки, которыя сильно увеличиваются въ объемѣ, мало утолщаются. Ростъ уже образовавшейся клѣточной оболочки, по всей вѣроятности, происходитъ вслѣдствіе вставки частицъ (intussusceptio), т. е. такимъ образомъ, что между уже существующими частицами клѣточной оболочки вставляются новыя, съ ними однородныя. Этотъ процессъ совершается совмѣстно съ химическими и физическими процессами, которымъ подвержена клѣточная стѣнка въ продолженіе своей жизни, вслѣдствіе чего она существенно отлична отъ раковины молюска, на внутренней сторонѣ которой постоянно отлагаются новые слои. Клѣточная оболочка служитъ не только для защиты клѣточки снаружи, но она самымъ тѣснымъ образомъ связана съ жизнью клѣточки. Когда сама клѣточка перестала принимать дѣятельное участіе въ жизни растенія образованіемъ новыхъ клѣточекъ или выдѣленіемъ извѣстныхъ веществъ, то и тогда еще въ оболочкѣ ея происходятъ измѣненія, которыя нерѣдко видимы простымъ глазомъ, напр. въ черномъ деревѣ, въ которомъ внутренніе слои древесины (ядро) темнѣе окрашены нежели наружные (заболонь). Клѣточная оболочка появляется сначала въ видѣ тонкой, повидимому безструктурной кожицы (первичная оболочка); при дальнѣйшемъ же развитіи на внутренней поверхности вскорѣ отлагаются слои утолщенія. Хотя эти слои подъ микроскопомъ и являются рѣзко ограниченными другъ отъ друга и отъ первичной оболочки, но въ дѣйствительности такія разграниченія существуютъ не всегда. Клѣточная оболочка кажется состоящей изъ нѣсколькихъ скорлупъ вслѣдствіе неодина-

Первоначальная форма клѣточекъ.

Ростъ посредствомъ интуссусепціи.

Первоначальная оболочка и ея утолщенія.

ковой плотности ея отдѣльныхъ слоевъ; въ сущности же это зависитъ отъ неравномѣрнаго прониканія водой, такъ какъ эти же клѣточныя оболочки въ сухомъ состояніи являются неслоистыми. Обыкновенно, но не съ такой ясностью какъ слои утолщенія, бываютъ замѣтны на клѣточной оболочкѣ еще нѣжныя спиральныя, продольныя и поперечныя полосы; эта полосатость очень часто зависитъ также отъ неравномѣрнаго распредѣленія воды. Слои утолщенія часто увеличиваются до того, что внутренняя полость клѣточки почти изчезаетъ, такъ напр. въ клѣточкахъ верхней кожицы тыквенныхъ сѣменъ и сѣменъ айвы (ф. 20).



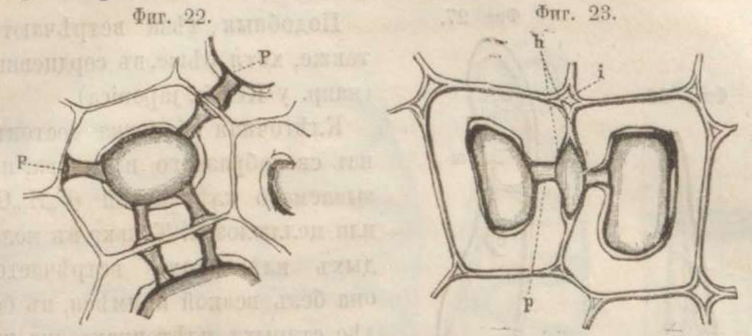
Различныя формы утолщенія. — Фиг. 19. Поперечный разрѣзъ сердцевинной клѣточки изъ Clematis vitalba.—Фиг. 20. поперечный разрѣзъ лубяной клѣточки лиственицы, полость которой почти исчезла.—Фиг. 21. Продольный разрѣзъ черезъ клѣточку верхней кожицы амелы (Viscum album), *p* первичная кожица, *t* самый внутренній слой клѣточной оболочки, *P* каналъ продушины, *i* межклѣтное пространство, *c* пленка. Увелич. 19 и 20 780; 21 660.

Неравномѣрный ростъ въ толщину. Ростъ клѣточной оболочки въ толщину бываетъ равномѣрнымъ обыкновенно только въ первый періодъ. Вскорѣ затѣмъ на различныхъ мѣстахъ клѣточная стѣнка дѣлается неравномѣрной, утолщенія въ особенности появляются въ углахъ и на ребрахъ, такъ что полость клѣточки все болѣе и болѣе округляется. Неравномѣрность утолщеній обнаруживаетъ иногда инымъ образомъ: напр. утолщается только одна сторона клѣточки, а остальныя остаются не утолщеными, или утолщеніе задерживается только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ такъ, что здѣсь образуются каналы (каналы продушинъ или поръ).

Окоймленныя поры. Эти каналы бываютъ или простые, или вѣтвистые (ф. 19 и 25), напр. каналы продушинъ сосѣднихъ клѣточекъ обыкновенно соотвѣтствуютъ, часто они при основаніи расширяются и превращаются въ окоймленныя поры, въ которыхъ обыкновенно исчезаетъ первич-

ная оболочка, такъ что образуется сквозная пора (ф. 22, 23 и 24). Смотря по развитію продушинъ вь мѣстѣ съ тѣмъ и по развитію

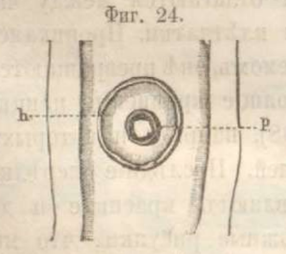
Фиг. 22. Фиг. 23.



Фиг. 22. Цѣлая клѣтка и части сосѣднихъ клѣтокъ изъ бѣлка Phytelephas съ продушинами при основаніи нѣсколько расширенными P. P. увелич. 370.—Фиг. 23. Двѣ клѣточки изъ древесины сосны въ поперечномъ сѣченіи. Каждая съ продушиной при основаніи расширенной. Вслѣдствіе уничтоженія первичной оболочки клѣточекъ оба расширенія слились въ одну общую полость. *h i* межклѣтное вещество. Увелич. 660.

слоевъ утолщенія, мы различаемъ: пятнистыя клѣточки (ф. 27), сѣтчатыя (ф. 22), лѣстничныя (ф. 36), спиральныя (ф. 29, 30, 31), кольчатыя (ф. 32, 33, 34). Пятнистыя клѣточки, представляющія, сверхъ того, спиральныя сѣтчатыя или кольчатыя утолщенія, называются трахеидами, онѣ встрѣчаются напр. часто у тиса, калины и липы.

Фиг. 24.



Часть древесинной клѣточки. Сосны въ плоскости (см. фиг. 27). *p* сквозная продушина, *h* окружающая ее полость, представляющаяся сверху въ видѣ полукруглой впадины съ отверстіемъ на днѣ (*p*); ув. 660.

Фиг. 25.



Одеревенѣвшая паренхима изъ шелухи грецкаго орѣха (Juglansregia) съ вѣтвистыми пористыми каналами. Увеличен. 660.

Въ клѣточкахъ верхней кожицы многихъ крапивныхъ (Urticaceae) и нѣкоторыхъ другихъ растеній утолщенія развиты особымъ образомъ. Въ полостяхъ особыхъ, значительно увеличенныхъ клѣточекъ образуется вдающійся внутрь клѣточки, слоистый подъ конецъ булавовидинный отростокъ. Отростокъ этотъ дѣлается гроздевиднымъ, вслѣдствіе отложенія маленькихъ, часто едва замѣтныхъ или

Гроздевидныя тѣла.

вовсе неразличаемыхъ кристалловъ углекислой извести (ф. 37), такія образованія называются цистолитами.

Фиг. 27.

Фиг. 26.

Лубяная клѣточка (Cynanchum vincetoxicum) съ перекрещивающимися спиральными полосками. Увелич. 370.

Древесинная клѣточка сосны съ окоймленными порами (m. m. поры между клѣточками древесины и сердцевиннымъ лучемъ. Увеличен. 400.

Подобныя тѣла встрѣчаются также, хотя рѣже, въ сердцевинѣ (напр. у Kerria japonica).

Клѣтчатка.

Клѣточная оболочка состоитъ изъ своеобразнаго вещества, называемаго клѣтчаткой ($C_6H_{10}O_5$) или целлюлозой. Только въ молодыхъ клѣточкахъ встрѣчается она безъ всякой примѣси, въ болѣе старыхъ клѣточкахъ она часто скрывается такъ называемыми инкрустирующими веществами, или же совершенно превращается въ другія вещества. При такой инкрустаціи, или инфильтраціи клѣточныя оболочки проникаются другими веществами, которыя отлагаются между частицами клѣтчатки. Проникаясь кремнеземомъ, онѣ превращаются въ настоящіе кремневые панцыри (ф. 38), напр. у нѣкоторыхъ водорослей. Послѣдніе нерѣдко представляютъ красивые и до того нѣжные рисунки, что мы можемъ ихъ употреблять для опредѣленія достоинства нашихъ микроскоповъ. Кремнистыя брони и другія минеральныя инкрустаціи при пережиганіи остаются въ видѣ скелетовъ.

Метаморфоза клѣтчатки.

Непосредственное превращеніе клѣтчатки въ другія вещества весьма распространено. Смотря по потребностямъ растенія, клѣтчатка даетъ матеріалъ для образованія новыхъ веществъ. Эти вещества или служатъ для того, чтобы придать клѣточками оболочкѣ

особенныя свойства, или поступаютъ въ другія клѣтки и служатъ для дальнѣйшей поддержки жизни растенія.

Фиг. 28.

Сѣтчато-утолщенная клѣточка бальзамина (Impatiens noli tangere). Увелич. 370.

Фиг. 29. Фиг. 30. Фиг. 31.

Различныя спирально утолщенныя клѣточки изъ кактусовыхъ растеній. Фиг. 29. Изъ opuntia Tuna съ сильно-утолщенными спиральными лентами.—30. Изъ Mamillaria съ пластинкообразными спиральными лентами. Увелич. 400.—31. Кусочекъ клѣточки съ кольчатымъ утолщеніемъ изъ стебля пшеницы. На клѣточной оболочкѣ замѣтны границы сосѣднихъ клѣточекъ. Увелич. 500.

Фиг. 32. Фиг. 33. Фиг. 34.

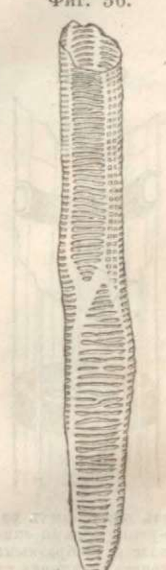
Различныя кольчатыя клѣточки.—32. Изъ камыша Arundodonax съ кольчатыми утолщеніями, расположенными на различныхъ разстояніяхъ и различно наклонными одно къ другому.—33. Изъ Opuntia съ кольцами, переходящими въ спиральную ленту. —34. Изъ Balsamina hortensis съ бочковидными расширеніями первичной оболочки между кольцами. Увелич. 400.

Фиг. 35.

Сѣтчато-пористыя трубчатыя клѣточки (трахеиды) липы (Tilia grandifolia) смотря на нихъ сбоку. Увелич. 400.

Часто, наконецъ, вещества эти должны быть разсматриваемы только какъ выдѣленія или отбросы, уже не пригодные для жизненныхъ цѣлей, по крайней мѣрѣ для образованія и питанія новыхъ клѣточекъ. Примѣрами перваго случая могутъ служить превращенія клѣтчатки въ древесину (Xylogen) и пробковое вещество; примѣрами втораго—превращеніе нерастворной клѣтчатки въ сродныя растворимыя вещества, напр. въ сахаръ, гумми и т. д. Различныя явленія, при которыхъ измѣненныя и растворенныя части клѣточной оболочки сохраняются для растенія, извѣстны подъ общимъ названіемъ всасыванія. Примѣрами подобныхъ превращеній могутъ служить образованіи окоймленныхъ поръ, при чемъ клѣточная оболочка, находящаяся между пористыми каналами, всасывается; то же самое замѣчается, когда отдѣльныя части оболочекъ спаиваются при сліяніи клѣточекъ, о которомъ мы скажемъ ниже.

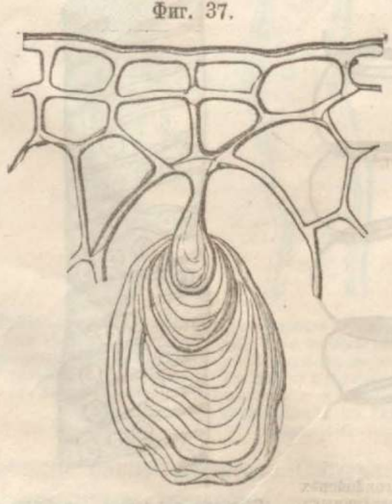
Фиг. 36.



Лѣстничная клѣточка изъ подземнаго ствола папортника Орляка (Pteris aquilina). Ув. 500.

Изверженіями, или отбросами, образовавшимися вслѣдствіе превращенія клѣточекъ, мы можемъ считать аравійскую камедь, вишневый клей, трагантъ и многія подобныя вещества. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ только извѣстныя клѣточки подвержены подобнымъ измѣненіямъ, въ другихъ же всѣ безразлично, такъ напр. въ стволѣ сливы и вишни всѣ роды клѣточекъ могутъ превращаться въ гумми. Съ этими образованіями гумми нѣкоторымъ образомъ сходно образованіе слизи въ клѣточкахъ верхней кожицы многихъ сѣменъ, напр. въ льняныхъ и въ сѣменахъ айвы. У этихъ сѣменъ клѣточная оболочка необыкновенно утолщена (ф. 39), и хотя и сохраняетъ свои специфическія свойства, но вну-

Фиг. 37.



Цистолистъ изъ листа каучуковаго дерева (Urostigma elasticum). Увелич. 370.

тренніе слои сильно разбухають въ водѣ, такъ что разрывають наружные слои, неспособные разбухать, и выступають наружу въ видѣ прозрачной слизи. Не должно смѣшивать эти продукты превращенія клѣточной оболочки съ выдѣленіями (секретами) клѣточекъ, о которыхъ рѣчь впереди.

Кромѣ протоплазмы, ядра, водянистаго клѣточнаго сока, а также твердыхъ веществъ и газовъ, которые въ немъ растворены, въ клѣточкахъ часто находятся еще особенныя отложенія, имѣющія опредѣленныя формы. Къ твердымъ веществамъ, встрѣчающимся въ клѣточкахъ, принадлежатъ: красящія вещества, крахмалъ, кристаллическія образованіи, алейронъ и смолы, а къ жидкимъ—масла, каучукъ, висцинъ и гутаперча. Бѣлковинное вещество встрѣчается какъ въ растворенномъ, такъ и въ плотномъ состояніи. Наконецъ растворенными въ водѣ въ живыхъ клѣточкахъ еще находится сахаръ, дубильная кислота и инулинъ.

Фиг. 38.

Кремнистая броня водоросла (Pleurosigma angulatum); I. Вся оболочка. Увелич. 500, II. Кусочекъ оной. Увелич. 2800.

Фиг. 39.

Кусочекъ сѣмянаго покрова Polemonium coeruleum въ поперечномъ разрѣзѣ послѣ смачиванія водой, разбухшіе слои верхнихъ клѣточекъ выступають въ видѣ студени.

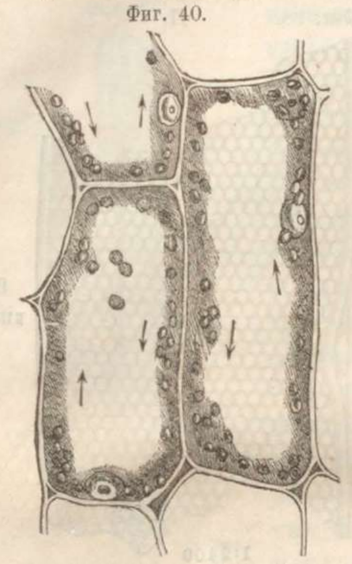
Содержимое клѣточки.

Хлорофиллъ.

Самое главное вещество есть листозелень, или хлорофиллъ, придающій растеніямъ зеленый цвѣтъ. Онъ встрѣчается и образуется только въ клѣточкахъ, имѣющихъ особенную оболочку; въ протоплазматическихъ же клѣточкахъ, лишенныхъ оболочки, онъ никогда не

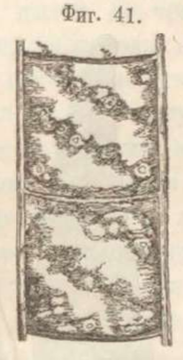
бываетъ. По-большей части хлорофиллъ является въ видѣ чечевицеобразныхъ зеренъ, рѣже онъ встрѣчается въ формѣ лентъ (у Conjugata), (ф. 41), или же въ видѣ хлопьевъ неопредѣленной формы. Мнѣнія химиковъ о составѣ хлорофилла весьма различны. Достовѣрно однако то, что желѣзо всегда входитъ въ составъ его и представляетъ одну изъ существенныхъ составныхъ его частей, что можно заключить изъ того, что растенія, развивающіяся на почвѣ, вовсе не содержащей желѣза, не образуютъ хлорофилла (такъ называемый хлорозисъ или блѣдная немочь растеній), а если къ этой почвѣ прибавить желѣзо, то они зеленѣютъ очень скоро.

Фиг. 40.



Клѣточки изъ листа Vallesneria spiralis. Круглыя тѣла представляютъ хлорофилловыя зерна. Стрѣлки показываютъ направленіе протоплазматическихъ токовъ.

Фиг. 41.



Хлорофильная лента у Sperogyra. 2 клѣточки, видимыя съ поверхности.

Присутствіе свѣта составляетъ также необходимое условіе для образованія хлорофилла. Ростущія въ темнотѣ р. бываютъ блѣдны (этіолированы), но для многихъ растеній, произрастающихъ въ тѣни, для образованія хлорофилла достаточно очень слабаго свѣта. Поразительное исключеніе составляютъ срорастающія сѣмеяна многихъ хвойныхъ, которыя зеленѣютъ даже въ совершенной темнотѣ. Молодыя крупинки хлорофилла, образовавшіяся изъ протоплазмы впослѣдствіи остаются въ протоплазмѣ и лежатъ въ неподвижномъ слоѣ клѣточки и только изрѣдка встрѣчаются въ протоплазматическихъ токахъ (нар. у Valisneria spiralis). Крупинки хлорофилла не имѣютъ собственной оболочки, но представляютъ болѣе плотный наружный слой, плотность котораго уменьшается постепенно по направленію къ болѣе жидкому содержимому, а потому этотъ слой можно сравнить съ первичнымъ мѣшечкомъ. Внутри зеренъ хлорофилла часто встрѣчаются зернышки крахмала, образовавшіяся въ нихъ въ большей части случаевъ подъ вліяніемъ свѣта. Въ рѣдкихъ же случаяхъ, напр. у нѣкоторыхъ мховъ Anthoceros Fissidens bryoides, они составили центры, вокругъ которыхъ отлагалась хлорофильное

вещество. Хлорофильныя тѣла растутъ до извѣстной степени, нерѣдко однако достигаютъ довольно значительной величины, такъ напр. у одного печеночнаго мха (Metzgeria furcata) поперечникъ ихъ увеличивается съ 0,0003 до 0,006 ж. м. У мховъ и у водорослей, рѣже и у высшихъ растеній они размножаются посредствомъ дѣленія, распадаясь на 2 новыя тѣльца, способныя жить самостоятельно.

Части растенія, окрашенныя не въ зеленый цвѣтъ, напр. лепестки, содержатъ въ клѣточкахъ своихъ совершенно особенныя красильныя вещества, отчасти въ растворенномъ состояніи, отчасти въ видѣ маленькихъ плотныхъ тѣлецъ. Красныя тѣльца находятся, напр. у Adonis autumnialis (въ поперечникѣ 0,004 м. м.), оранжевыя; у Zinnia—elegans, желтыя—у Kerria japonеca. Фіолетовые и синіе цвѣта по большей части зависятъ отъ растворенныхъ красильныхъ веществъ. Какъ примѣръ своеобразности въ распредѣленіи отдѣльныхъ красильныхъ веществъ въ клѣточкахъ, расположенныхъ слоями, мы изберемъ красные цвѣтки Zinnia elegans которые, сверху огненно-краснаго цвѣта, а снизу свѣтло-желтые. Они содержатъ въ верхнихъ слояхъ клѣточекъ синевато-красный сокъ и оранжевыя зерна, а въ клѣточкахъ слѣдующихъ слоевъ безцвѣтный сокъ и менѣе многочисленныя свѣтложелтыя зерна. Бѣлыми являются только клѣточки, наполненныя воздухомъ. Черный же цвѣтъ клѣточекъ зависитъ отъ темныхъ тѣней фіолетовыхъ и коричневыхъ красокъ. Еще болѣе хлорофилла распространенъ въ растительномъ царствѣ. крахмалъ. Подобно хлорофиллу, это вещество встрѣчается и образуется только въ клѣточкахъ, снабженныхъ оболочкой. Крахмальныя зерна, при всемъ наружномъ ихъ различіи, имѣютъ тотъ общій характеристическій признакъ *),

Другія красящія вещества.

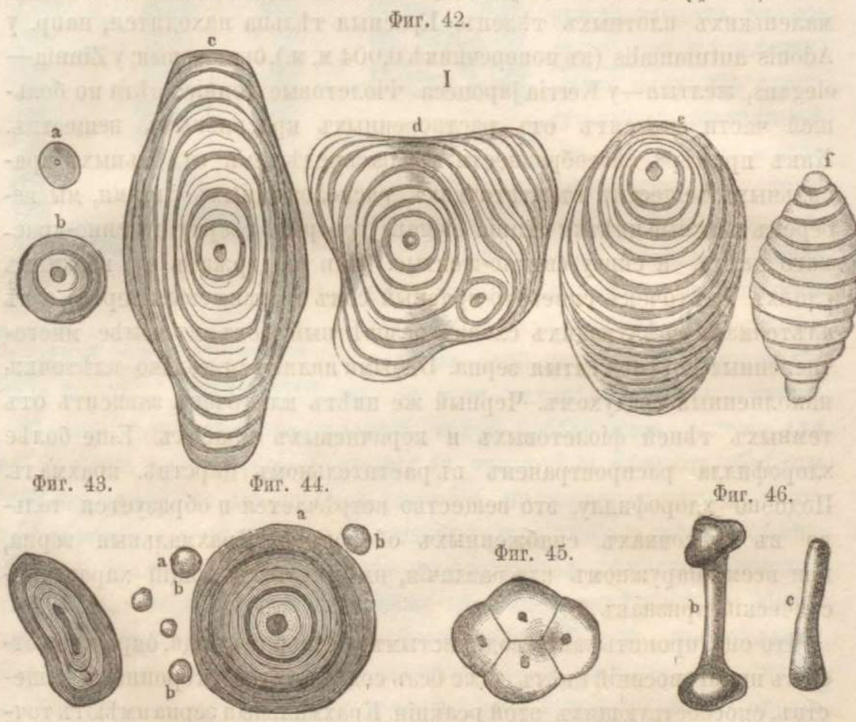
Крахмалъ.

что они, пропитываясь водянистымъ растворомъ іода, окрашиваются въ индиговосиній цвѣтъ, даже безъ содѣйствія постороннихъ веществъ, способствующихъ этой реакціи. Крахмальныя зерна имѣютъ точно такой составъ какъ целлюеза ($C_6H_{11}O_5$), они нерастворимы въ холодной водѣ, но въ кипяткѣ сильно разбухаютъ и образуютъ клейстеръ.

При продолжительномъ нагрѣваніи до 45°—50° крахмала, смѣшаннаго со слюною, удаляется вещество, которое окрашивается отъ дѣйствія іода въ синій цвѣтъ. Нельзя однако считать окончательно доказаннымъ заключеніе, выведенное изъ этого факта, а именно

*) Единственное до сихъ поръ исключеніе составляютъ, быть можетъ, оболочки споровыхъ мѣшковъ лишаевъ, но относительно ихъ еще не рѣшено, проникнуты ли они крахмаломъ.

что крахмалъ состоитъ изъ двухъ веществъ: *гранулезы*, принимающей при дѣйствіи іода синій цвѣтъ, и не окрашивающейся *целюлезы*, называемой въ данномъ случаѣ иногда фаринозой. Крахмальныя зерна образуются только въ плазмѣ, исключеніе составляютъ только молочайныя растенія (Euphorbiaceae), въ млечномъ сокѣ которыхъ они также образуются. При первомъ появленіи они представляются неизмѣримо маленькими точечными тѣльцами, но достигнувъ извѣстной величины всегда принимаютъ форму шара. Эту форму они въ теченіе своей жизни по большой части измѣняютъ (ф. 42).



Различныя формы крахмальныхъ зеренъ.—42 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, изъ плода картофеля;—43 изъ фасоли (Phaseolus multiflorus);—44 *a* и *d* изъ ржи;—45 изъ стебля сассапарели (Smilax sassaparilla).—46 изъ млечнаго сока Euphorbia spendens. Увел. 669.

Вполнѣ шаровидными бываютъ развитыя крахмальныя зерна щавеля и орхидей; въ хлѣбныхъ зернахъ они чечевицеобразны, у картофеля яйцевидны; въ млечныхъ сосудахъ тропическихъ молочаевъ они имѣютъ форму палочекъ или костей.

Крахмальныя зерна растутъ только пока они заключены въ протоплазмѣ. Вполнѣ развитыя зерна представляютъ обыкновенно множество слоевъ, которые являются отложенными вокругъ центральнаго или эксцентрическаго ядра; но все-таки не слѣдуетъ ду-

мать, что при развитіи зерна отдѣльные слои отлагаются вокругъ ядра. Зерна растутъ посредствомъ интунусцепціи, а слоеватость зависитъ отъ большаго или меньшаго количества воды въ слояхъ. Это можно заключить изъ того, что совершенно сухія зерна не представляютъ слоевъ.

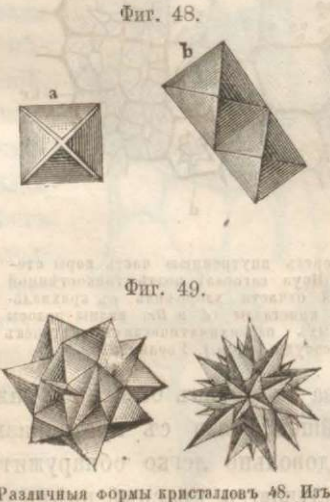
Зерна крахмала, имѣющія два или три ядра, окруженныя общей системой периферическихъ слоевъ, называются полусложными (ф. 42 d). Сложныя зерна образуются изъ полусложныхъ зеренъ, когда пограничныя плоскости ихъ раздѣловъ достигаютъ наружной поверхности (ф. 45).

Въ противоположность къ упомянутымъ настоящимъ сложнымъ зернамъ, называютъ ложными сложными зернами такія, которыя по нѣскольку вмѣстѣ заключены въ одномъ пузырькѣ (напр. въ хлорофильномъ зернѣ). До сихъ поръ не найденъ былъ крахмалъ только у относительно немногихъ группъ растеній, напр. у многихъ водорослей, и у грибовъ крахмалъ отлагается въ клѣточкахъ какъ запасное вещество, которое при дальнѣйшихъ образованіяхъ новыхъ клѣточекъ можетъ быть растворено и употреблено какъ строительный матеріалъ, а потому крахмалъ отлагается въ особенности въ большомъ количествѣ въ клубняхъ, луковицахъ, сѣменахъ, крупинкахъ цвѣтени, вообще въ такихъ органахъ, которые при пробужденіи растенія послѣ періода покоя служатъ центрами образованія новыхъ клѣточекъ.

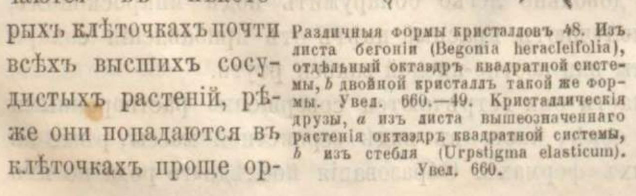
Фиг. 47.

Хлорофильное зерно изъ Pilea muscsa, содержащее четыре крахмальныхъ зерна. Сильно увеличено.

Фиг. 48.



Фиг. 49.



Различныя формы кристалловъ 48. Изъ листа бегоніи (Begonia heracleifolia), отдѣльный октаэдръ квадратной системы, b двойной кристаллъ такой же формы. Увел. 660.—49. Кристаллическія друзы, a изъ листа вышеозначеннаго растенія октаэдръ квадратной системы, b изъ стебля (Urpstigma elasticum). Увел. 660.

Фиг. 50.



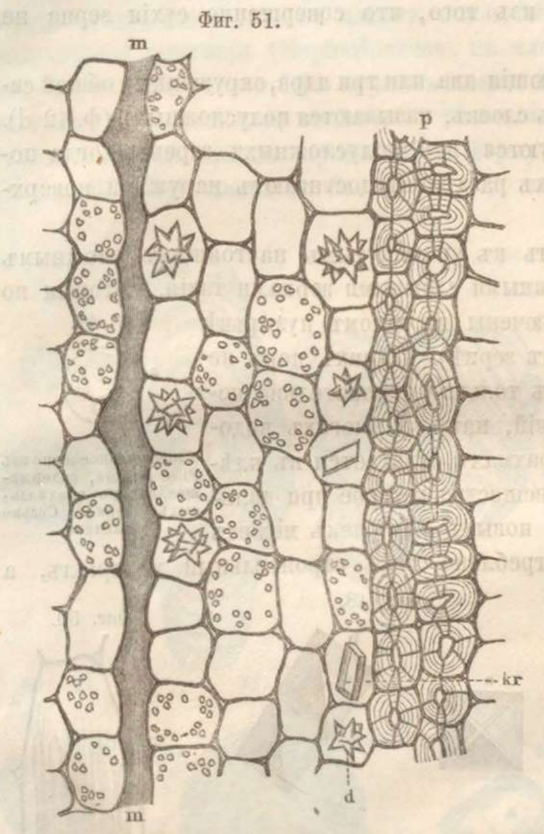
Клѣточка съ рафидами изъ стебля Aloe (Aloe retusa). Увел. 330.

Кристаллы.

Кристаллы встрѣчаются въ нѣкоторыхъ клѣточкахъ почти всѣхъ высшихъ сосудистыхъ растеній, рѣже они попадаются въ клѣточкахъ проще ор-

ганизованныхъ тайнобрачныхъ. Отдѣльные кристаллы встрѣчаются рѣдко (ф. 48); чаще попадаются цѣлыя группы игольчатыхъ кристалловъ, такъ называемые рафиды, которыхъ отдѣльные кристаллическіе индивидуумы лежатъ параллельно одинъ возлѣ другаго и одинъ на другомъ (ф. 50). Иногда встрѣчаются болѣе или менѣе шарообразные друзы изъ сросшихся между собою большихъ кристалловъ (ф. 48); или наконецъ кристаллическіе шары или сферокристаллы, въ которыхъ много кристалловъ расположено лучеобразно вокругъ одного центра (ф. 52). Кристаллы щавелево-кислой извести чаще другихъ встрѣчаются въ живыхъ растеніяхъ. Въ бананахъ и scitamineae найдены кристаллы сѣрно-кислой извести, а у кактусовъ кристаллы угле-кислой извести.

Фиг. 51.



Продольный разрѣзъ черезъ внутреннюю часть коры стебля восковаго растенія (Hoya carnosa) возлѣ тонкостѣнной паренхимы, содержащей отчасти хлорофилъ съ крахмальными зернами, отчасти кристаллы (*d* и *Br*) видны полосы очень сильно утолщенныхъ паренхиматическихъ клѣточекъ (*p*) и млечные сосуды (*m. m.*). Увелич. 250.

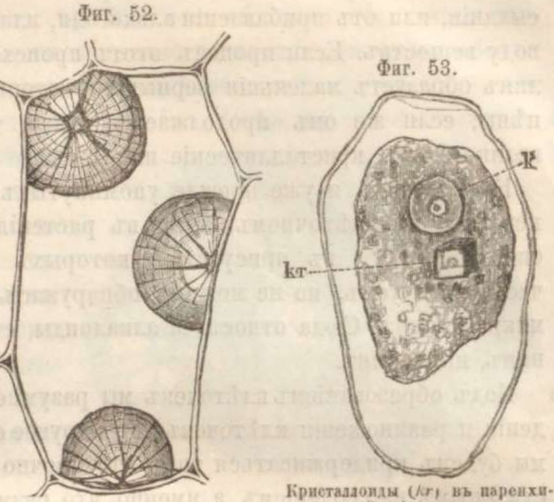
Бѣлковыя вещества.

Бѣлковыя или протеиновыя вещества клѣточекъ особенно важны потому, что находятся въ ближайшей связи съ протоплазмой. По большей части присутствіе ихъ довольно легко обнаружить подъ микроскопомъ, такъ какъ они получаютъ красный цвѣтъ отъ прибавленія сахара и сѣрной кислоты или азотно-кислой закиси ртути.

По большей части они встрѣчаются совершенно растворенными въ клѣточномъ сокѣ, часто въ видѣ зернистой массы, рѣже въ кристалло-видныхъ формахъ. Образованія послѣдняго рода по ихъ

формѣ и несомнѣнному богатству содержанія бѣлковины, называются протеиновыми кристаллами, или кристаллоидами. Они не настоящіе кристаллы и во многихъ отношеніяхъ отъ нихъ существенно отличаются. Такъ напр. кубическіе кристаллоиды картофеля (ф. 37) въ водѣ не растворяются, а своеобразно распадаются такъ, что они кажутся состоящими изъ нѣсколькихъ слоевъ.

Фиг. 52.



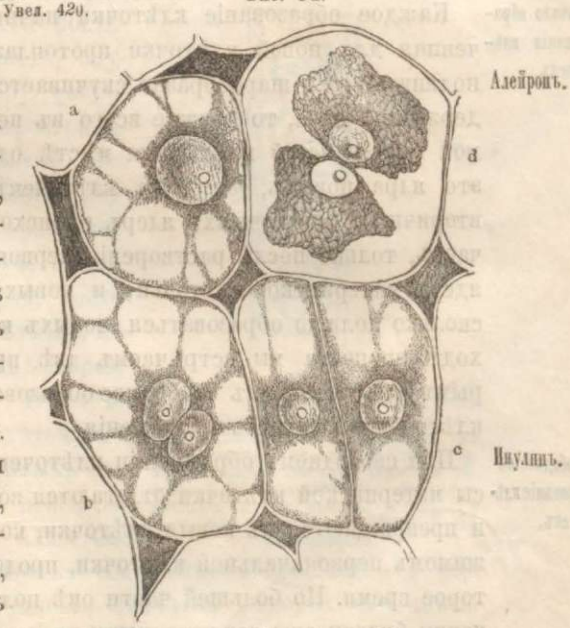
Сферокристаллы инулина въ паренхиматической клѣточкѣ клубня георгины, сохраненнаго въ алкоголѣ. (Dahlia variabilis) послѣ прибавки азотной кислоты. Увел. 420.

Кристаллоиды (*kr*) въ паренхиматической клѣткѣ картофельнаго клубня; *k* клѣточное ядро. Увел. 420.

Алейронъ.

Алейронъ встрѣчается въ несодержащимъ крахмала маслянистыхъ сѣменахъ нѣкоторыхъ бобовыхъ растеній, въ орѣхахъ и въ американскихъ орѣхахъ, а также вмѣстѣ съ крахмаломъ въ бѣлкѣ сѣменъ хвойныхъ, и имѣетъ форму круглыхъ и продолговатыхъ маленькихъ, неслоистыхъ зеренъ крахмала.

Фиг. 54.



Дѣленіе клѣточки фасоли (Phaseolus multiflorus); клѣточки, образовавшіяся путемъ свободнаго образованія, соединились вмѣстѣ и размножаются посредствомъ дѣленія. *a* неизмѣненная клѣточка, *b* начало дѣленія, *c* клѣточка, совершившая дѣленіе, *d* клѣточка сходная съ *b*, но содержимое ея отъ дѣйствія воды свернулось. Увел. 670.

Инулинъ.

Корни, рѣже и стебли сложно-цвѣтныхъ (георгины, подсолнечники и др.) содержатъ своеобразное вещество, называемое инулиномъ. Онъ находится въ живыхъ клѣточкахъ только въ растворенномъ состояніи и осаждается въ клѣточкѣ при вы-

сыханіи, или отъ прибавленія алькоголя, или другихъ отнимающихъ воду веществъ. Если процесъ этотъ происходитъ быстро, то инулинъ образуетъ маленькія зернышки, которыя часто имѣютъ видъ пѣны; если же онъ продолжается долго, то инулинъ образуетъ великолѣпные кристаллическіе шары.

Алколоиды.

Кромѣ этихъ и уже прежде упомянутыхъ веществъ, распространенныхъ въ клѣточномъ сокѣ, въ растеніяхъ часто встрѣчаются еще и другія, въ присутствіи которыхъ мы убѣждаемся химическимъ путемъ, но не можемъ обнаружить ихъ присутствія подъ микроскопомъ. Сюда относятся алкалоиды, стрихнинъ, бруцинъ, хининъ, цинхонинъ.

Образованіе клѣточекъ.

Подъ образованіемъ клѣточекъ мы разумѣемъ ученіе о происхожденіи и размноженіи клѣточекъ. То и другое совпадаетъ, если только мы будемъ придерживаться того, что прочно установлено непосредственнымъ наблюденіемъ, а именно, что размноженіе клѣточекъ состоитъ въ томъ, что онѣ раздѣляются на двѣ или нѣсколько новыхъ.

Начало образованія клѣточекъ.

Каждое образованіе клѣточки начинается съ того, что назначенная для новой клѣточки протоплазма теряетъ свою прежнюю подвижность и шарообразно скучивается. Если дѣлится клѣтка, содержащая ядра, то прежде всего въ первоначальной такъ называемой *материнской* клѣткѣ на мѣстѣ одного ядра появляется два, это ядра новыхъ, *дочернихъ* клѣточекъ. Это образованіе новыхъ вторичныхъ клѣточныхъ ядеръ происходитъ, въ большей части случаевъ, только послѣ растворенія первоначальныхъ или первичныхъ ядеръ материнской клѣточки, и новыхъ ядеръ образуется столько, сколько должно образоваться новыхъ клѣточекъ. Въ дальнѣйшемъ ходѣ процесса мы встрѣчаемъ двѣ противоположности, по которымъ мы различаемъ свободное образованіе клѣточекъ и образованіе клѣточекъ посредствомъ дѣленія.

Свободное образованіе клѣточекъ.

При свободномъ образованіи клѣточекъ, протоплазматическія массы материнской клѣточки отлагаются вокругъ образовавшихся ядеръ и превращаются въ новыя клѣточки, которыя заключены въ содержимомъ первоначальной клѣточки, продолжающей жить еще нѣкоторое время. По большей части онѣ получаютъ оболочку изъ клѣтчатки, будучи еще заключенными въ материнской клѣточкѣ (напр. въ материнской клѣточкѣ цвѣтени и въ зародышномъ мѣшкѣ явнобрачныхъ); рѣже оболочка образуется послѣ ихъ отдѣленія отъ материнской клѣточки, какъ это бываетъ при образованіи зооспръ. Объ

этомъ будетъ сказано ниже (ф. 55). Эта оболочка образуется внѣ кожистаго слоя протоплазмы, а именно вслѣдствіе уплотненія болѣе или менѣе жидкаго вещества, имъ выдѣляемаго *).

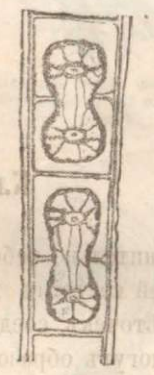
Дѣленіе клѣточекъ.

Гораздо болѣе распространено образованіе клѣточекъ посредствомъ дѣленія, такъ какъ оно исключительно найдено во всѣхъ процессахъ, относящихся къ нормальному росту растенія. При этомъ протоплазма материей клѣточки раздѣляется на нѣсколько частей, которыя по большей части такъ выполняютъ клѣточку, что остается только мѣсто для будущихъ стѣнокъ. Въ извѣстныхъ случаяхъ, когда оболочка образуется постепенно, дѣленіе плазмы на части, идущее отъ окружности къ центру, сопровождается одновременно распространяющимся образованіемъ оболочки изъ клѣтчатки. Эта оболочка является первоначально на внутренней сторонѣ материнской клѣточки въ видѣ узкой кольцеобразной пластинки, которая, постепенно вростая въ полость клѣточки, наконецъ раздѣлитъ всю полость материнской клѣточки на камеры. Чтобы въ этомъ убѣдиться, должно къ клѣточкамъ, находящимся на соотвѣтственныхъ ступеняхъ развитія, прибавить вещество, поглощающее воду (напр. алкоголь), вслѣдствіе чего протоплазматическое содержимое сокращается (ф. 56). Примѣромъ могутъ служить многія нитчатки водоросли, а также

Фиг. 55.

Свободное образованіе клѣточекъ въ зародышномъ мѣшкѣ фасоли; *aa* уже готовыя клѣточки. Увел. 670.

Фиг. 56.



Двѣ клѣточки Spirogyra въ процессѣ дѣленія. Содержимое ихъ свернулось отъ прибавленія сахарной воды, вслѣдствіе чего сдѣлались замѣтными уже образовавшіяся части клѣточной стѣнки. Въ каждой половинѣ клѣточки находится вторичное клѣточное ядро, отъ котораго идутъ протоплазматическіе токи, направленные къ краямъ. Сильно увеличено.

*) Въ противоположность къ этому взгляду, высказанному нѣкоторыми изслѣдователями, другіе такого мнѣнія, что клѣточная оболочка образуется вслѣдствіе отвердѣнія первичнаго мѣшечка и что поэтому мѣшечекъ этотъ можно разсматривать, какъ слой клѣтчатки, еще не успѣвшей отвердѣть.

образованіе цвѣтени многихъ двусѣмянодольныхъ. Не всегда образованіе оболочки изъ клѣтчатки происходитъ постепенно и одновременно съ раздѣленіемъ протоплазматической массы. Во многихъ случаяхъ, напр. при образованіи цвѣтени, у большей части односѣмянодольныхъ образованіе всей клѣточной оболочки совершается вдругъ, по крайней мѣрѣ такъ быстро, что мы не находимъ промежуточныхъ стадій (ф. 54). Число дочернихъ клѣточекъ, которыя образуются въ различныхъ материнскихъ клѣточкахъ, различно; но въ каждомъ данномъ случаѣ оно постоянно. Образованіемъ новыхъ клѣточекъ не только увеличивается число клѣточекъ, но оно имѣетъ еще то значеніе, что вслѣдствіе взаимной связи вновь образовавшихся клѣточекъ становится возможнымъ образованіе большихъ клѣтчатыхъ тѣлъ, полнѣйшимъ выраженіемъ чего служатъ высшія растенія.

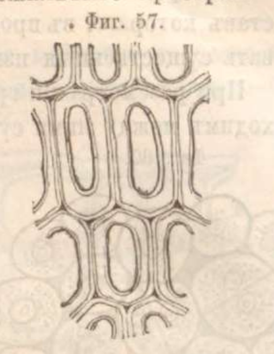
ГЛАВА ВТОРАЯ.

Клѣточки во взаимной связи.

Сравнительно небольшое число растеній въ продолженіе всей жизни своей состоитъ изъ одной клѣточки; большая же часть состоитъ изъ клѣточекъ, соединенныхъ между собою въ группы. Такія соединенія могутъ образоваться двоякимъ образомъ: во-первыхъ такъ, что оболочки молодыхъ въ сосѣдствѣ образовавшихся клѣточекъ въ мѣстахъ непосредственнаго соприкосновенія могутъ слиться въ одну однородную массу; во-вторыхъ такъ, что первоначально отдѣльныя клѣточки срастаются между собою, если только соприкасающіяся стѣнки имѣютъ одни и тѣ же свойства. Эта связь сосѣднихъ клѣточекъ дотого тѣсна, что искусственно можетъ быть разрушена только химическими средствами, которыя растворяютъ наружные слои оболочекъ. Тѣмъ не менѣе, очень часто случается, что, вслѣдствіе неравномѣрнаго роста сосѣднихъ клѣточекъ, соприкасающіяся стѣнки ихъ, которыя сначала были между собою соединены, отчасти или совершенно разъединяются, вслѣдствіе чего

между клѣточками образуется промежутокъ, межклѣтное пространство (фиг. 60 и 61). Форма и расположеніе ихъ въ различныхъ растеніяхъ и различныхъ частяхъ одного и того же растенія весьма различны. Маленькія межклѣтныя пространства, которыя находятся напр. между шарообразными клѣточками въ извѣстныхъ соединеніяхъ клѣточекъ, образуютъ цѣлую систему *межклѣтныхъ ходовъ*, которые, расширяясь, превращаются въ большія воздушныя полости (напр. въ ткани листьевъ), воздухоносные каналы, или большія пустоты. Причины, содѣйствующія образованію въ особенности большихъ межклѣтныхъ пространствъ, могутъ быть весьма различны, а именно: кромѣ разъединенія клѣточекъ, первоначально соединенныхъ, здѣсь происходитъ раствореніе, разрываніе и затѣмъ высыханіе клѣточекъ.

Фиг. 57.



Такъ называемое межклѣтное вещество хвойнаго дерева въ видѣ нѣжныхъ линій, сливающихся въ углахъ.

Фиг. 58.

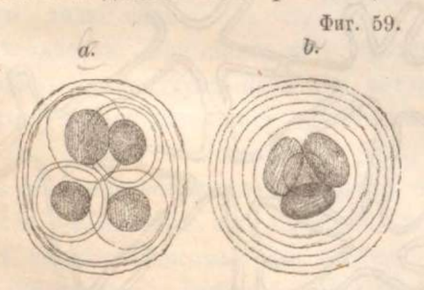


Pediastrum rotula (водоросль). Колонія, состоящая изъ 8 клѣточекъ.

Межклѣтное вещество.

Нѣтъ особеннаго вещества, которое бы соединяло, такъ сказать, склеивало, отдѣльныя клѣточки въ данной части растенія; но если

Фиг. 59.



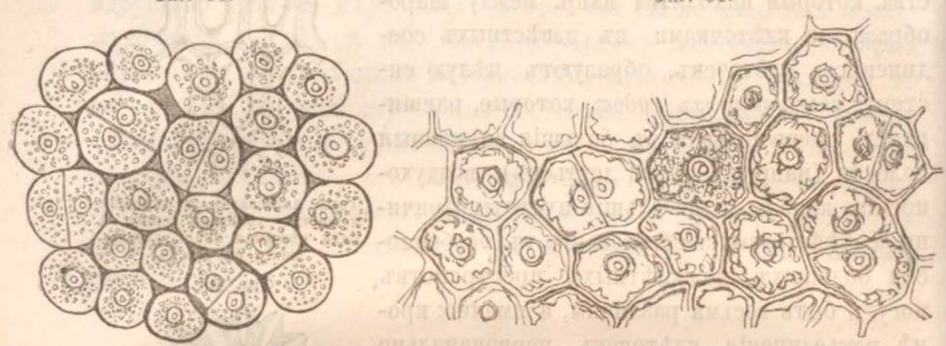


Фиг. 58. Pleurococcus superbus. *a* колонія изъ четырехъ клѣточекъ, не имѣющихъ оболочки. Вся же колонія окружена шестерной оболочкой, *b* каждая отдѣльная клѣточка получаетъ особую оболочку. Первичныя оболочки разрываются, отдѣльныя клѣточки освобождаются, нѣкоторое время движутся, останавливаются и образуютъ колоніи.

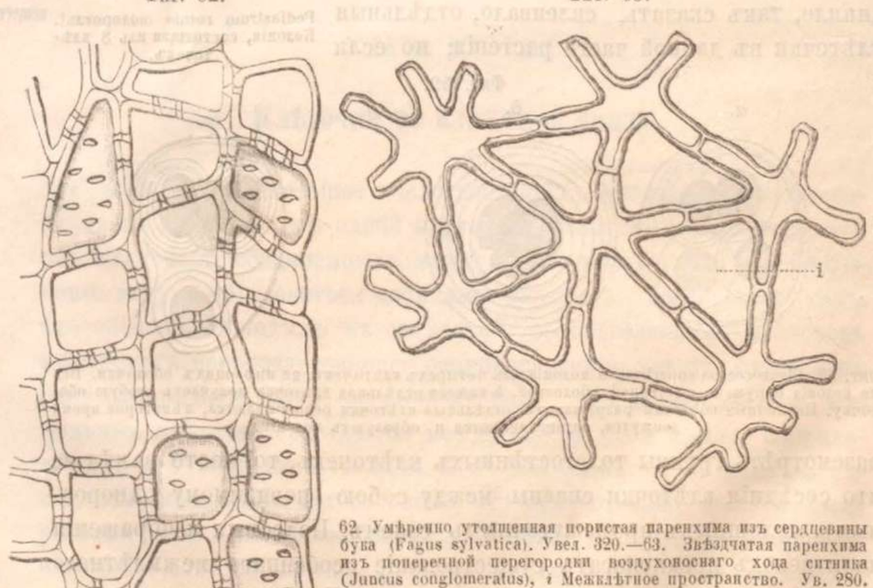
разсмотрѣть группы толстостѣнныхъ клѣточекъ, то часто замѣтно, что сосѣднія клѣточки спаяны между собою повидимому однороднымъ, сплошнымъ промежуточнымъ слоемъ. Подобныя изображенія дали поводъ предполагать существованіе особеннаго межклѣтнаго вещества, не принадлежащаго клѣточкамъ. Болѣе точное изслѣдованіе развитія группъ клѣточекъ показало, что здѣсь не находится самостоятельнаго промежуточнаго слоя, а только слой, образовав-

шійся чрезъ сліяніе стѣнокъ сосѣднихъ клѣточекъ, химическій составъ котораго, въ продолженіе жизни клѣточекъ, можетъ претерпѣвать существенныя измѣненія.

При разсмотрѣніи группъ даже однородныхъ клѣточекъ, мы находимъ между ними существенныя различія, которыя заставляютъ



Фиг. 59. Меренхима. Поперечный разрѣзъ точки роста (такъ называемая первичная паренхима), фиговаго дерева (Ficus carica); клѣточки еще округлы и находятся въ процессѣ дѣленія. Ув. 1,200. 61. Паренхиматическая ткань. Сердцевина, изъ вершины стеблевой почки дикаго каштана,—разрѣзъ нѣсколько ниже предъидущаго. Клѣточки прижались одна къ другой, сдѣлались многогранными; нѣкоторыя только что раздѣлились.



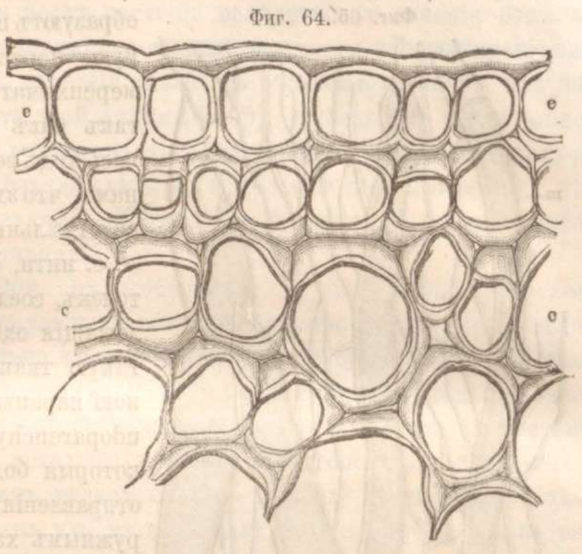
62. Умѣренно утолщенная пористая паренхима изъ сердцевины бука (Fagus sylvatica). Увел. 320.—63. Звѣздчатая паренхима изъ поперечной перегородки воздухоноснаго хода ситника (Juncus conglomeratus), *i* Межклѣтное пространство. Ув. 280.

насъ различать семейства или *колоніи клѣточекъ*, *клѣточную ткань* и *сліянія клѣточекъ*.

Въ клѣточныхъ колоніяхъ всякая отдѣльная клѣточка сохраняетъ полную самостоятельность, такъ что можетъ отдѣлится отъ колоніи. Поэтому онѣ встрѣчаются только у низшихъ растеній, у водорослей и у грибовъ (ф. 58, 59). Въ *тканяхъ* и *сліяніяхъ* клѣточки представляютъ тѣсную неразрывную связь и ограничены въ своихъ отправленіяхъ. Въ тканяхъ клѣточки соединяются въ группы, при чемъ каждая изъ нихъ не теряетъ своего вида и сохраняетъ извѣстную долю самостоятельности. При сіяніи же, напротивъ того, клѣточки сливаются въ одинъ индивидуумъ, элементы которыхъ часто вовсе нельзя различить. Ткани и сліянія клѣточекъ въ растительномъ царствѣ играютъ болѣе значительную роль, нежели колоніи клѣточекъ, такъ какъ они встрѣчаются гораздо чаще.

Колоніи клѣточекъ.

Фиг. 64.



Поперечный разрѣзъ коленхимы Sonchus asper, *a* клѣточка верхней кожицы, *b* колленхимныя клѣточки.

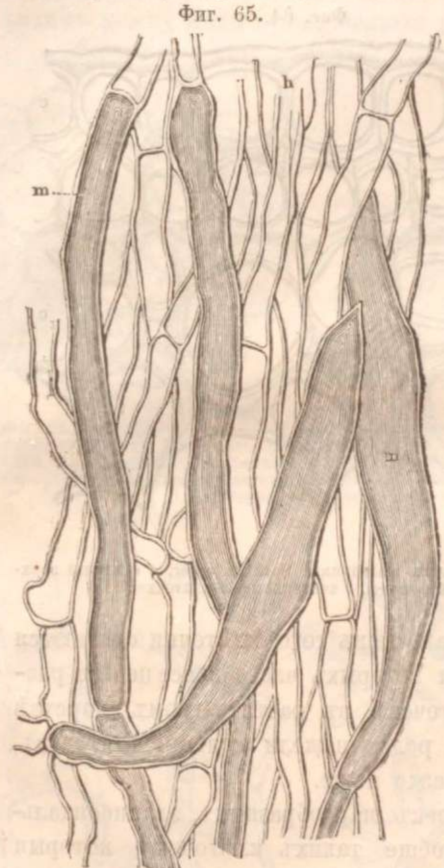
Различные роды тканей

Ткани, состоящія изъ клѣточекъ шарообразныхъ, эллипсоидальныхъ, звѣздообразныхъ, или вообще такихъ клѣточекъ, которыя оставляютъ между собою большія межклѣтныя пространства, называютъ не совершенными тканями (Merenchyma); ткань, состоящая изъ клѣточекъ, болѣе тѣсно соединенныхъ и имѣющихъ одинаковые размѣры, называютъ совершенною тканью (Parenchyma). Волокнистая ткань (Presenchyma) состоитъ изъ клѣточекъ, плотно между собою соединенныхъ и у которыхъ длина значительно превосходитъ другіе размѣры. Между этими тремя различными родами тканей существуетъ множество переходныхъ формъ, вотъ почему между паренхимною и меренхимною нельзя провести рѣзкую границу. Различныя ткани, смотря по развитію клѣточекъ, могутъ быть болѣе или менѣе

правильными. Особенныя формы представляютъ Колленхима (Collenchyma) и войлочная ткань (Tela contexta).

Иногда, а именно въ тканяхъ нѣкоторыхъ грибовъ, лишаевъ и нѣкоторыхъ водорослей, извѣстные слои клѣточки войлочной ткани образуютъ повидимому правильную паренхиматическую или меренхиматическую ткань; но такъ какъ исторія развитія и весь ходъ вегетаціи указываетъ намъ, что здѣсь находятся только отдѣльныя клѣточныя нити (т. е. нити, состоящія изъ клѣточекъ, соединенныхъ въ рядъ), лежащія одна возлѣ другой, то такую ткань называютъ ложною паренхимною тканью (Pseudoparenchyma). Другія ткани, которыя болѣе различаются по отправленіямъ, нежели по наружнымъ характеристическимъ признакамъ, называются образовательною тканью или пробковою тканью.

Фиг. 65.



Войлочная паренхима изъ ножки Мухомора; *h* простыя клѣточки, *m* клѣточки заключающія млечный сокъ. Увел. 360.

Образовательныя ткани.

Что касается до образованія новыхъ клѣточекъ, то уже простой глазъ, а еще болѣе тщательное изслѣдованіе указываетъ намъ, что по крайней мѣрѣ у высшихъ растеній, напр. у деревьевъ, оно распредѣлено не вездѣ равномѣрно, а происходитъ въ извѣстныхъ мѣстахъ. Эти мѣста, смотря по развитію, весьма удачно названы точками роста (конусами наростанія), или слоями утолщенія. Первыя встрѣчаются, напр., на вершинахъ почекъ, послѣднія между древесиною и корою дерева. Обоего рода образованія приспособлены къ развитію новыхъ клѣточекъ посредствомъ особенной ткани, называемой образовательною тканью.

Протопаренхима.

Образовательная ткань точки роста явнобрачныхъ имѣетъ па-

ренхиматическій характеръ и носитъ названіе первичной паренхимы или первичной меренхимы, такъ какъ изъ нея развиваются или могутъ развиться всѣ роды клѣточекъ и всѣ органы. Если мы не обратимъ вниманія на ростъ растенія вслѣдствіе увеличенія отдѣльныхъ клѣточекъ, то въ такомъ случаѣ окажется, что удлинненіе или верхушечный ростъ растенія главнымъ образомъ зависитъ отъ новыхъ образованій въ этой ткани (ф. 59). У большей части тайнобрачныхъ растеній, напротивъ того, на вершинѣ развивающихся органовъ нашли единичную клѣточку, вслѣдствіе повторяющагося дѣленія которой образуются всѣ ткани этой части растенія и находящихся на ней листьевъ.

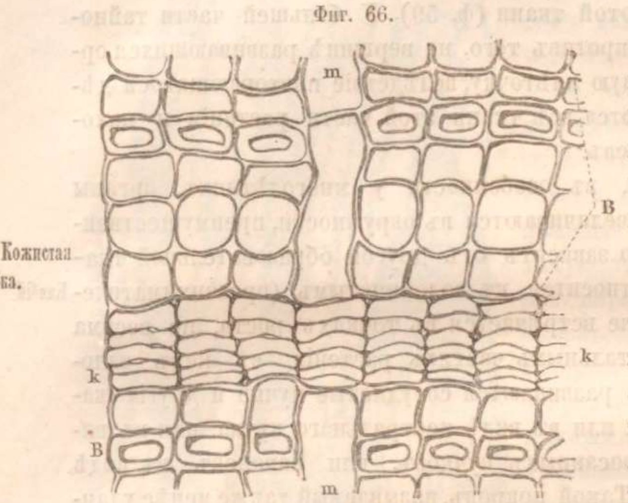
Утолщеніе растеній, въ особенности у многолѣтнихъ, органы которыхъ всю жизнь увеличиваются въ окружности, преимущественно, или исключительно зависитъ отъ другой образовательной ткани—Камбія. Камбій относится къ волокнистымъ (прозенхиматическимъ) тканямъ; онъ не встрѣчается въ точкахъ роста, но весьма распространенъ въ остальныхъ частяхъ растенія; въ немъ залогаются и на его счетъ развиваются сосудистые пучки и другія ткани. Камбій образуется или въ видѣ центральнаго пучка, или въ видѣ нѣсколькихъ разбросанныхъ пучковъ, или наконецъ въ видѣ сплошнаго цилиндра. Такой покровъ, называемый также менѣе удачно камбіальнымъ кольцомъ (кольцомъ утолщенія), находится напр. въ деревьяхъ, между древесиною и корой и образуетъ ежегодно новый слой древесины. У растеній низшей организаціи, у грибовъ, лишаевъ и водорослей нѣтъ ни того, ни другаго рода образовательныхъ тканей, а каждая ихъ клѣточка равно способна производить новыя вегетативныя клѣточки, такія, которыя служатъ только для роста, а не для размноженія растенія. Хотя воспроизведеніе новыхъ клѣточекъ и составляетъ преимущественно принадлежность вышеупомянутыхъ специфическихъ образовательныхъ тканей, однако изъ этого не слѣдуетъ, что элементы другихъ тканей лишены этой способности; она, напротивъ того, довольно значительна въ однолѣтнихъ, въ особенности въ мясистыхъ органахъ. Камбій.

Совершенную противоположность образовательнымъ тканямъ представляютъ пробковыя ткани. Первыя долго сохраняютъ свою жизненную дѣятельность, развиваясь и производя новыя клѣточки, а послѣднія рано отмираютъ, теряютъ клѣточный сокъ, превращаютъ свою оболочку въ пробковое вещество и такимъ образомъ превращаются въ покровъ, который охраняетъ сосѣднія клѣточки отъ вся- Пробковая ткань.

каго рода вредныхъ вліяній. Можно различать два рода этой ткани: настоящая пробка (Suber) и кожистая пробка (Periderma); нельзя однако ихъ строго различить, такъ какъ между ними существуютъ многочисленные переходы.

Настоящая пробка. Настоящая пробка весьма эластичная ткань, состоящая изъ клѣточекъ тонкостѣнныхъ, сплющенныхъ, чаще почти квадратныхъ (ф 66); она не отслаивается, но часто получаетъ глубокія продольныя трещины, подобныя тѣмъ, какія напр. часто встрѣчаются на корѣ обыкновеннаго клена.

Фиг. 66.

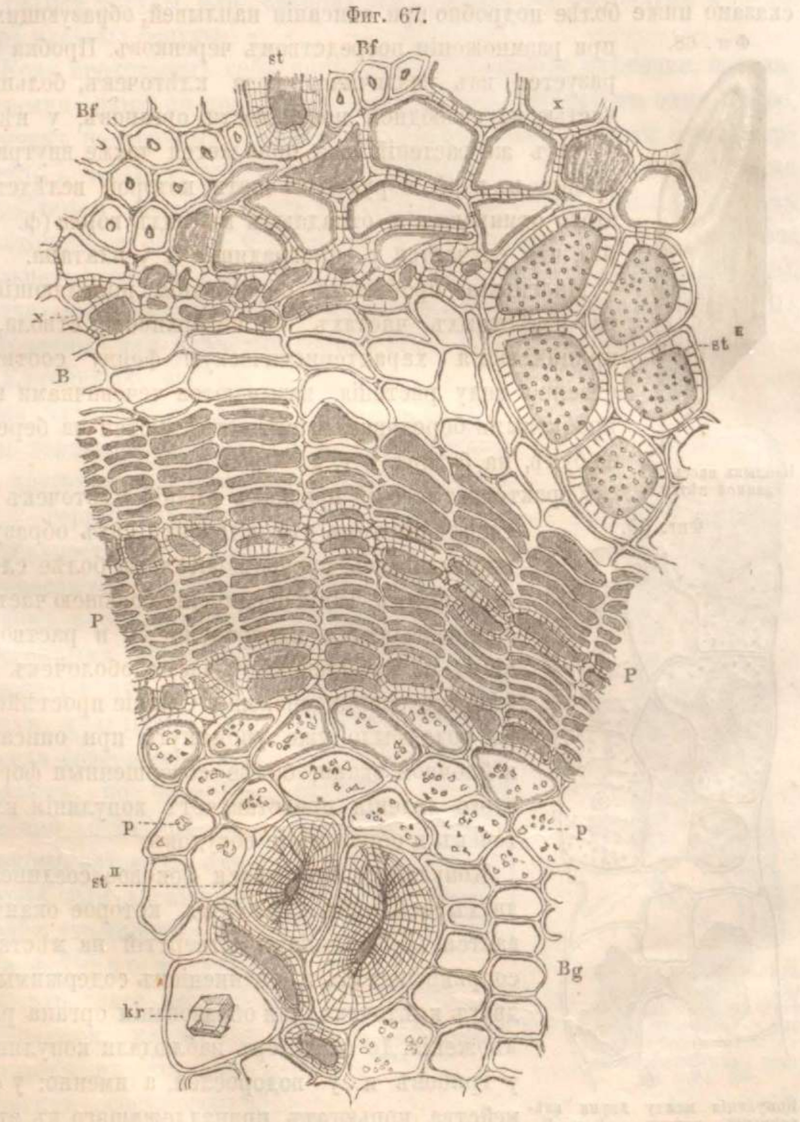


Поперечный разрѣзъ черезъ корку Можевельника (Jubiperos communis). *BB* элементы луба, *mm* сердцевинные лучи, *k* пластинка корки, паралельная окружности ствола и состоящая изъ тонкостѣнныхъ клѣточекъ. Увел. 370.

Кожистая пробка. Кожистая пробка состоитъ изъ клѣточекъ табличной формы, болѣе утолщенныхъ; если смотрѣть на эти клѣточки сверху, то онѣ являются правильно многогранными или звѣздообразными. Эта ткань вообще болѣе живуча, плотнѣе, менѣе эластична и болѣе кожиста, нежели пробка. Если кожистая пробка встрѣчается въ толстыхъ слояхъ, то часто въ ней чередуются толстостѣнные и тонкостѣннѣе слои (ф. 67), вслѣдствіе чего во многихъ случаяхъ, напр. у березы и вишни, кожистая пробка отслаивается, у сосны же и бука она не отслаивается. Пробка появляется на пораненыхъ или обнаженныхъ мѣстахъ растенія, а поэтому роль ея въ жизни растенія весьма важна. На свѣжихъ ранахъ обыкновенно засыхаютъ верхніе слои клѣточекъ, а подъ ними въ сочныхъ клѣточкахъ образуются новыя клѣточки, которыя производятъ пробку. Наглядный примѣръ важности образованія пробки представляетъ культура кошенильнаго кактуса. Его размножаютъ посредствомъ отводковъ, которые немедленно сгнили бы, если бы ихъ посадили въ землю свѣжеотрѣзанною стороною. А потому куски кактуса, назначенные для посадки, кладутъ на 4 недѣли въ мѣста сухія и освѣщенныя солнцемъ для того, чтобы могла

образоваться пробковая ткань, закрывающая рану и препятствующая гніенію отводка. Большія раны, напр. такія, которыя образуются при отрѣзываніи вѣтвей, закрываются такимъ образомъ, что

Фиг. 67.



Поперечный разрѣзъ черезъ самый внутренній слой корки дуба. (Quercus robur). *PP* слой пробки, состоящій изъ клѣточекъ съ кожистыми стѣнками, наполненными красной однообразной массой, *pp*. паренхиматическія клѣточки съ отдѣльными зернами, (такъ называемыя каменистыя клѣточки), *st*ll сильно утолщенныя паренхиматическія клѣточки, *Bg* лубяные сосуды (рѣшетчатыя трубки), *Bf*. Лубяныя волокна; *B* паренхима и сосуды луба, *kr* большая паренхиматическая клѣточка, содержащая кристаллъ, *x* группа пробковыхъ клѣточекъ. Увел. 440.

*

изъ коры образуются по краямъ клѣточныя массы, которыя и затягиваютъ рану. Подобныя явленія называются наплывами; букъ, ель и липа легче другихъ образуютъ наплыви. Объ этихъ явленіяхъ будетъ сказано ниже болѣе подробно при описаніи наплывей, образующихся при размноженіи посредствомъ черенковъ. Пробка образуется изъ различнаго рода клѣточекъ, большею частью на свободной поверхности органовъ; у нѣкоторыхъ же растеній она появляется также внутри, а именно въ корѣ, наружныя части которой вслѣдствіе этого отмираютъ и отпадаютъ въ видѣ корки (ф. 66, 67), что случается у виноградника и у платана.

Фиг. 68.



Наплывъ вкось срѣзанной вѣтки.

Маленькія пробковыя образованія, появляющіяся на извѣстныхъ частяхъ на поверхности ствола, и принимающія характеристическую форму соотвѣтственно виду растенія, называются чечевичками или пробковыми бородавками; онѣ встрѣчаются на березѣ, на букѣ, на бузинѣ и т. д.

Сліянія клѣточекъ.

Характеристическій признакъ сліяній клѣточекъ состоитъ въ томъ, что клѣточки, ихъ образующія, сливаясь, превращаются въ болѣе сложный органъ. Такія соединенія большею частью сопровождаются превращеніемъ и раствореніемъ по крайней мѣрѣ части оболочекъ въ мѣстахъ соприкосновенія. Сліяніе простѣйшаго рода было уже упомянуто при описаніи войлочной ткани; болѣе совершенныя формы этого явленія представляетъ копуляція клѣточекъ и образованіе сосудовъ.

Фиг. 69.



Копуляція между двумя клѣточными нитями (I и II) Sprogyra quinina. Увел. 350. *a* клѣточка, оставшаяся неизмѣненной; *b* начало копуляціи; *c* процессъ копуляціи; *d* окончившаяся копуляція; въ лѣвой клѣточкѣ находится зрѣлая спора.

Копуляція.

Копуляціей называется боковое соединеніе двухъ сосѣднихъ клѣточекъ, которое оканчивается образованіемъ отверстій на мѣстахъ соприкосновенія и соединеніемъ содержимыхъ двухъ клѣточекъ для образованія органа размноженія. До сихъ поръ наблюдали копуляцію у грибовъ и у водорослей, а именно: у семейства копьюгатъ, принадлежащаго къ этой послѣдней группѣ.

Образованіе сосудовъ.

Сосуды образуются изъ соединенія нѣсколькихъ клѣточекъ, которыя въ такомъ случаѣ

называются сосудистыми клѣтками; при этомъ стѣнки отчасти исчезаютъ, боковыя же сохраняются. Смотря по формѣ и содержимому различаютъ: 1) настоящіе сосуды, 2) лубяныя волокна, 3) рѣшетчатые сосуды или ситовидныя трубки, 4) трубчатые сосуды и 5) млечные сосуды.

Настоящіе сосуды.

Если представить себѣ спирально утолщенныя клѣточки, поставленными одна на другой и соединенными вмѣстѣ въ одно цѣлое, причемъ поперечныя перегородки между ними отчасти или совершенно исчезаютъ, то получится спиральный сосудъ. Точно также образуются сосуды и изъ остальныхъ вышеописанныхъ родовъ клѣточекъ, а потому и различаютъ слѣдующія формы сосудовъ: кольчатые сосуды (vasa annularia), спиральные сосуды (vasa spiralia), сѣтчатые (vasa reticulata), лѣсничные сосуды (vasa scalraia) (ф. 70), и точечные или пористые сосуды (vasa porosa) (ф. 71).

Сосуды въ точномъ смыслѣ слова.

Единичныя сосудистыя клѣточки стоятъ или вертикально одна на другой и спаиваются горизонтальными поверхностями, или прикасаются своимъ бокомъ и соединяются косвенными поверхностями. Стѣнки въ мѣстахъ соединенія не всегда совершенно исчезаютъ, но часто, а именно когда онѣ наклонны, остаются сѣтчатыя или лѣсничныя болѣе утолщенныя мѣста (ф. 70), или же стѣнки эти вовсе не растворяются, какъ это бываетъ въ сосудахъ многихъ сосудистыхъ тайно-брачныхъ, голосѣменныхъ, односѣмянодольныхъ, равно какъ и у многихъ двусѣмянодольныхъ. Такія образованія называются проводящими рядами клѣточекъ, а единичныя клѣточки, ихъ

Фиг. 70.



Часть такъ называемаго лѣсничнаго сосуда изъ папоротника орляка. *Sa* сѣтчато продырявленная поперечная перегородка. Увел. 370.

Фиг. 71.

Пористая сосудистая клѣточка изъ стебля обыкновеннаго камыша (Phragmitis communis) съ многочисленными маленькими окоймлеными порами. Увел. 400.

составляющія, называютъ не сосудистыми, но проводящими. Настоящіе сосуды никогда не вѣтвятся, или очень рѣдко, и въ совершенно развитомъ состояніи содержатъ только воздухъ, иногда однако же весною часть соковъ, всосанныхъ корнями, вдавливается въ эти воздухоносные каналы; отъ этого и зависитъ вытеканіе сока изъ надрѣзанной виноградной лозы.

Лубяныя волокна.

Лубяныя трубки или лубяныя волокна представляютъ трубки длинныя, большею частью толстостѣнныя, заостренныя, изрѣдко только развѣтвленныя (это не клѣтки, такъ какъ онѣ образуются вслѣдствіе сліянія клѣточекъ) (ф. 15). Онѣ рѣдко соединяются между собою посредствомъ открытаго соединенія и то только посредствомъ боковыхъ вѣтвей.

Обыкновенно онѣ соединены въ пучки и въ такомъ случаѣ составляютъ существенную часть нѣкоторыхъ сосудистыхъ пучковъ (сравн. Глава III). Между тѣмъ какъ въ сосудахъ ясно отличаются отдѣльныя элементарныя части, въ лубяныхъ трубкахъ онѣ вовсе непримѣтны; вотъ почему ботаники долгое время расходились въ мнѣніяхъ своихъ относительно того, составляютъ ли лубяныя трубки— развитіе которыхъ вообще весьма трудно наблюдать—соединеніе клѣточекъ, или же онѣ образовались изъ одной клѣточки, которая увеличилась въ длину въ 20—50 разъ.

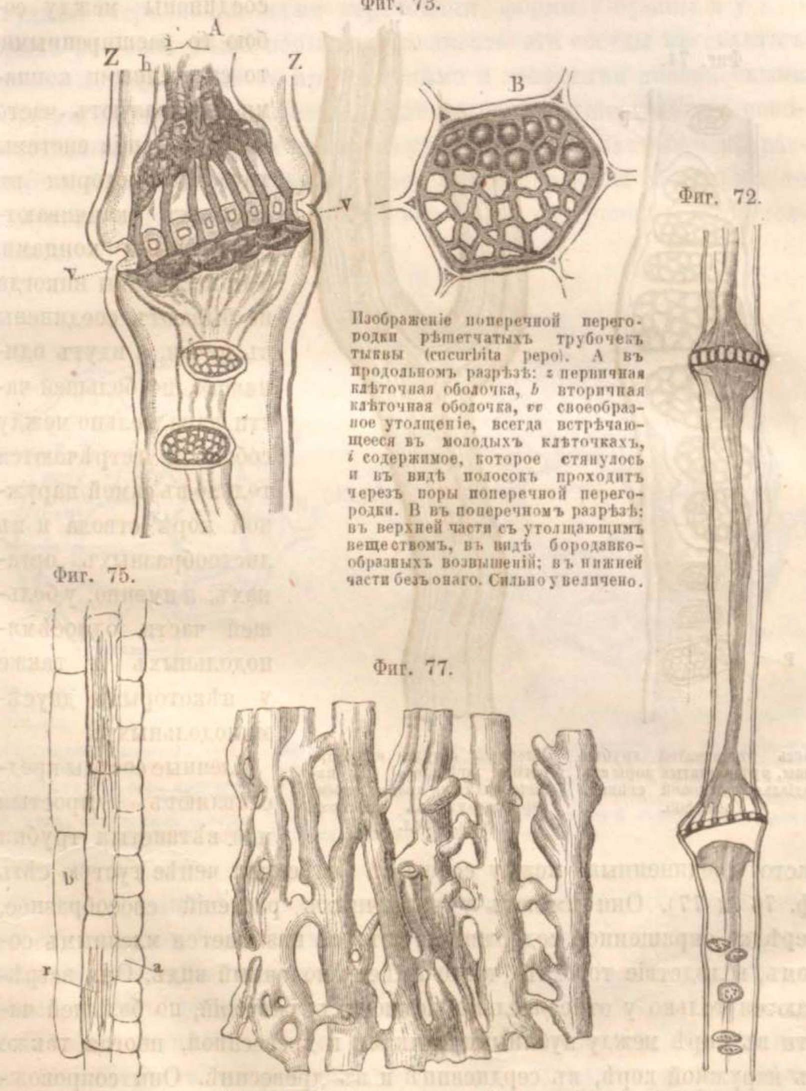
Простое разсужденіе однако же убѣждаетъ насъ, что это сліяніе клѣточекъ, потому что ростъ лубяныхъ трубокъ въ длину необходимо сопровождалася бы утолщеніемъ всего пучка, чего не замѣчается.

Рѣшетчатыя трубки, трубчатые и млечные сосуды.

Въ тѣсномъ сродствѣ между собою находятся рѣшетчатыя трубки, трубчатые и млечные сосуды отчасти по ихъ формѣ, отчасти по ихъ назначенію, такъ какъ всѣ они, какъ кажется, назначены для того, чтобы сохранить питательные соки и проводить ихъ въ тѣ части растенія, которыя въ нихъ нуждаются.

Рѣшетчатыя трубки (или ситовидные сосуды) (vasa cribrosa) происходятъ отъ сліянія клѣточекъ, стоящихъ одна на другой; промежуточныя стѣнки ихъ по большей части рѣшетчато продырявлены (ф. 72). Эти такъ называемыя рѣшетчатыя пластинки часто на обѣихъ сторонахъ представляютъ своеобразныя разбухшія утолщенія, называемыя хрящевыми (ф. 73). Нѣкоторыя рѣшетчатыя трубки, называемыя такъ же ситовидными проводящими клѣточками, имѣютъ также на боковыхъ стѣнкахъ рѣшетообразныя пластинки, называемыя рѣшетчатыми порами (ф. 74). Рѣшетчатыя трубки, будучи со-

единены въ пучки, участвуютъ по большей части въ образованіи сосудистыхъ пучковъ и содержатъ обыкновенно зернистый сокъ. Трубчатые сосуды (vasa utriculiformia) отличаются отъ рѣшетчатыхъ



Изображеніе поперечной перегородки рѣшетчатыхъ трубочекъ тыквы (cucurbita pepo). A въ продольномъ разрѣзѣ: z первичная клѣточная оболочка, b вторичная клѣточная оболочка, vv своеобразное утолщеніе, всегда встрѣчающееся въ молодыхъ клѣточкахъ, i содержимое, которое стянулось и въ видѣ полосокъ проходитъ черезъ поры поперечной перегородки. B въ поперечномъ разрѣзѣ: въ верхней части съ утолщающимъ веществомъ, въ видѣ бородавкообразныхъ возвышеній; въ нижней части безъ онаго. Сильно увеличено.

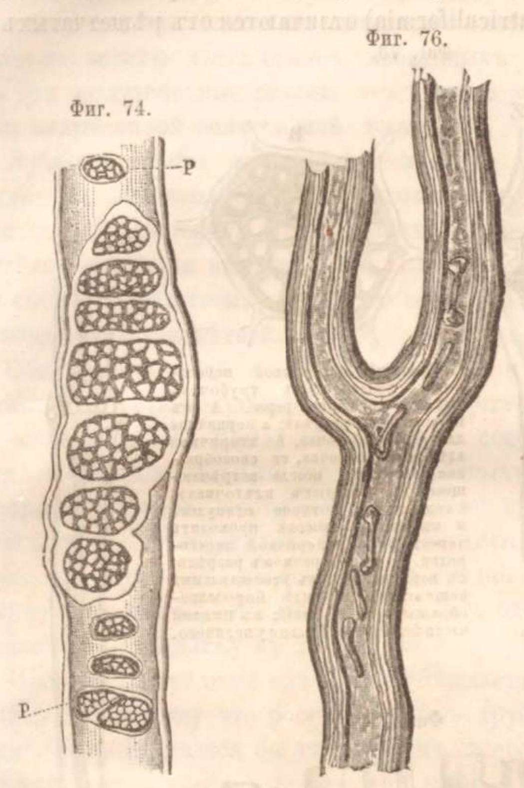
Трубчатые сосуды (r) и прилежащія клѣточки a и b изъ стебля Tradescantia. Увелич. 300.

Отдѣленный отъ ткани млечный сосудъ изъ листоваго нерва ядовитаго латука. Увел. 160.

Рѣшетчатая трубка изъ Bryonia alba съ горизонтальными хрящевыми перегородками. Ув. 260.

сосудовъ содержимымъ и мѣстомъ нахожденія. Содержимое ихъ млеч-

ное и всегда представляетъ пучки игловидныхъ кристалловъ (рафиды). Довольно тонкостѣнныя, впрочемъ разнообразныя по формѣ клѣточки этихъ сосудовъ соединены между собою то расширенными, то съуженными концами и образуютъ часто очень большія системы трубокъ, которыя въ листьяхъ оканчиваются слѣпыми концами. Такія системы никогда не бываютъ соединены въ пучки, а идутъ одинаково, по большей части параллельно между собою и встрѣчаются только въ самой наружной корѣ ствола и въ листообразныхъ органахъ, а именно: у большей части односѣмянодольныхъ и также у нѣкоторыхъ двусѣмянодольныхъ.



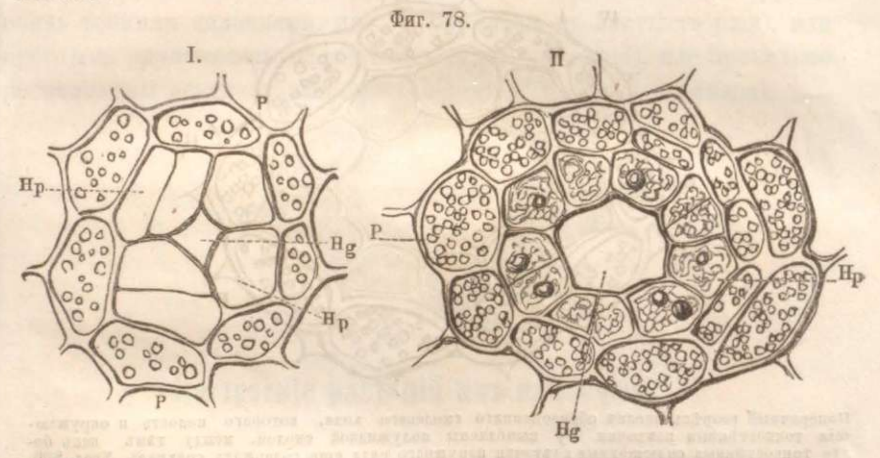
Часть рѣшетчатой трубки липы, *p* рѣшатчатыя поры изъ радіальной боковой стѣнки. Увел. 800.

Млечный сосудъ изъ Euphorbia splendens съ палочковидными крахмальными зернышками въ млечномъ сокѣ. Увел. 250.

Млечные сосуды. Млечные сосуды представляютъ простыя или вѣтвистыя трубки часто соединенныя между собою въ болѣе или менѣе густую сѣть (ф. 76 и 77). Они имѣютъ у различныхъ растеній своеобразное, нерѣдко окрашенное содержимое, которое называется млечнымъ сокомъ, вслѣдствіе того, что часто имѣетъ молочный видъ. Они встрѣчаются только у относительно немногихъ растеній, по большей части въ корѣ между лубяными пучками и древесиной, иногда также въ наружной корѣ, въ сердцевинѣ и въ древесинѣ. Они сопровождаютъ сосудистые пучки даже въ листахъ. У различныхъ растеній млечный сокъ содержитъ различныя вещества: гумми, смолу, бѣлковину, опіумъ (послѣднее вещество у papaver somniferum), каучукъ (у siphonia elastica Isonandra gutta и видовъ Ficus), костеобразный

крахмалъ (у тропическихъ молочаевъ и т. д). Отъ трубчатыхъ сосудовъ отличаются млечные сосуды часто только недостаткомъ кристаллическихъ пучковъ, а между рѣшетчатыми трубками и млечными сосудами встрѣчаются даже переходныя формы у бузины и у кленовыхъ растеній. Была попытка сравнивать эти сосуды въ связи съ настоящими сосудами съ артеріальными и венозными кровеносными сосудами, но такъ какъ нельзя было доказать существованія непосредственнаго сообщенія этихъ сосудовъ, и такъ какъ вполнѣ развитые сосуды въ нормальномъ состояніи наполнены воздухомъ, то слѣдуетъ устранить это сравненіе, какъ совершенно несостоятельное.

Фиг. 78.



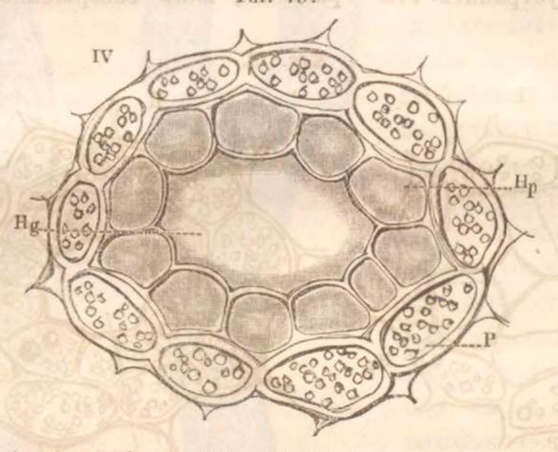
Происхожденіе смолеваго хода. I. Поперечный разрѣзъ чрезъ находящійся еще въ развитіи верхушечный побѣгъ ели. Въ корѣ уже обозначились маленькія группы *Hp* клѣточекъ, содержащихъ въ себѣ крахмалъ и отличаются отъ окружныхъ, заключающихъ хлорофилъ. *P. Hg* зачатокъ смолеваго хода. Увел:. 1000. II. Тоже изъ ниже лежащей части стебля. Молодой смолевой ходъ, окруженный однимъ слоемъ клѣточекъ, образующихъ смолу и содержащихъ кромѣ крахмала капли эѳирнаго масла. Увел. 800.

Неопредѣленнымъ названіемъ соковмѣстилищъ (conceptaculi succi proprii) означаютъ соединеніе клѣточекъ, находящихся внутри растенія, которыя назначены, для образованія и выдѣленія своеобразныхъ веществъ. Разсматривая ихъ, надобно обратить особенное вниманіе на то, остается ли продуктъ образованія внутри клѣточекъ или онъ отлагается въ ближайшихъ межклѣтныхъ пространствахъ, причемъ однако же не всегда бываетъ возможно рѣзко разграничить эти два состоянія, такъ какъ они часто встрѣчаются вмѣстѣ. Соковмѣстилища.

Единичныя клѣточки, или меньшія группы клѣточекъ, также назы-

ваются желѣзками *), между тѣмъ какъ большіе пріемники собственныхъ соковъ, которые тянутся въ паренхимѣ на значительномъ протяженіи, называются ходами. Послѣдніе никогда не имѣютъ собственной оболочки и не происходятъ вслѣдствіе растворенія клѣточныхъ оболочекъ, но образуются вслѣдствіе того, что ткани разъединяются и образуютъ между клѣточками пустое пространство, т. е. настоящее межклѣтное пространство. Еще не рѣшено, происходитъ ли это вслѣдствіе жизненнаго процесса или вслѣдствіе давленія, производимаго выдѣленными массами на окружающія клѣточки.

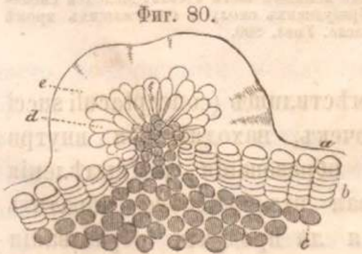
Фиг. 79.



Поперечный разрѣзъ вполнѣ образованнаго смолеваго хода, котораго полость и окружающія тонкостѣнныя клѣточки *Hg* выполнены полужидкой смолой, между тѣмъ какъ более тонкостѣнныя сплющенныя клѣточки наружнаго ряда еще содержатъ крахмалъ. Увел. 800.

Смотря по свойству выдѣляемыхъ веществъ, различаютъ масляные ходы (у зонтичныхъ и сложно-цвѣтныхъ), смоляные ходы (у хвойныхъ) и слизистые ходы (у кактусовъ, саговыхъ и миндальныхъ растеній), маслянистыя желѣзки (въ листьяхъ видовъ citrus, Hypericum perforatum), камфорныя желѣзки и смолистыя желѣзки (фиг. 80).

Фиг. 80.



Смолѣвая желѣзка молодой березовой свѣглы, *a* клѣточки кожицы: *b* лежащая подъ кожицей пробка; *c* колленхимная ткань коры; *d* сосочки желѣзки, выдѣлившіе твердую смолу *e*. Увел. 100.

Нектарники.

Должно еще упомянуть о выдѣленіи соковъ, содержащихъ сахаръ въ медоносныхъ желѣзкахъ (Нектарникахъ) цвѣтковъ, а также о выдѣ-

*) Эти желѣзки отличаются отъ вышеупомянутыхъ положеніемъ своимъ, но, имѣя одинаковыя отправленія, онѣ носятъ одно и тоже названіе.

леніи газообразныхъ тѣлъ, которое быть можетъ не происходитъ въ опредѣленномъ мѣстѣ и обмѣну которыхъ съ атмосферою содѣйствуютъ межклѣтныя пространства и устьица. Выдѣленія эти существенно отличаются отъ вышеупомянутыхъ превращеній клѣточной оболочки, хотя быть можетъ довольно часто случается, что и при этихъ процессахъ выдѣленія, вслѣдствіе давленія, оказываемаго скопляющимися веществами, оболочки клѣточекъ разрываются и удаляются вмѣстѣ съ выдѣленными веществами.

Восковой налетъ.

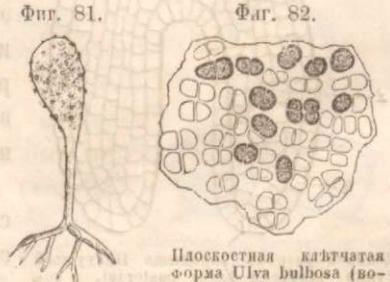
Здѣсь слѣдуетъ еще упомянуть о мало изученныхъ, но по всей вѣроятности важныхъ для растенія восковыхъ *налетахъ* (напримѣръ на сливахъ). Онп образуются или *скученными* въ группы очень тонкими палочками, или *иглами* (какъ на листьяхъ ржи), или простыми *крупинками* (на листьяхъ многихъ лилій), или правильно расположены вертикальными *столбиками* (на листьяхъ банана).

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Построеніе растеній изъ клѣточекъ.

Всѣ растенія состоятъ изъ клѣточекъ или продуктовъ ихъ сочетанія или превращенія. Отсюда клѣточка носитъ названіе *Элементарнаго органа.* Только немногія растенія, именно водоросли, состоятъ *изъ одной клѣточки* (фиг. 81); большая часть растеній состоитъ изъ многихъ и еще чаще изъ безчисленнаго множества клѣточекъ. У простѣйшихъ *многоклѣтныхъ* растеній клѣточки располагаются въ *ряды* или *нити*, какъ напримѣръ у *нитчатыхъ водорослей* и у *многихъ грибовъ* (фиг. 1). Сложнѣе организованы формы, представляющія *клѣтчатыя плоскости*, что встрѣчаютъ также у водорослей, напримѣръ у *Ulvaceae* (ф. 82).

Фиг. 81. Фиг. 82.



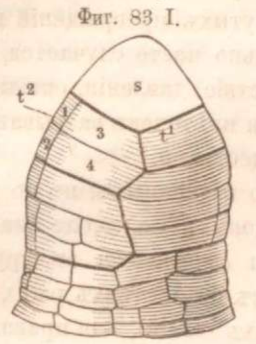
Одноклѣтная водоросль Botridium Wollrathii. (См. ф. 380).

Плоскостная клѣтчатая форма Ulva bulbosa (водоросль). Зооспоры, вышедшія изъ опустѣвшихъ клѣточекъ. Увел. 300.

Въ громадномъ же большинствѣ случаевъ растенія представляютъ *тѣлесныя формы*, т. е. такія, въ которыхъ клѣточки располагаются по всѣмъ тремъ измѣреніямъ.

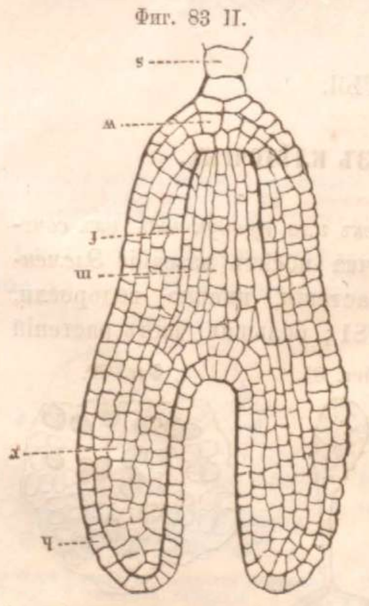
Строеніе тѣлесныхъ формъ.

Фиг. 83 I.



Поверхностное изображеніе свободно препарированной вершины стебля Equisetum Sciropides. *s* верхушечная клѣтка. Толстыя линіи означаютъ границы дочерныхъ клѣточекъ, происходимыя изъ верхушечной напр. t^1; t^2 въ свою очередь материнская клѣточка для клѣточекъ 1, 2, 3, 4. Увел. 350.

Фиг. 83 II.



Долевой разрѣзъ зародыша Пастушьей сумки (Capsella bursa pastoris). *h* кожица; *r* коровая ткань; *m* основная ткань, сердцевина; *f* прокамбій; *w* корневой чехликъ; *s* клѣточка сѣмяносца. Увеличено, полусхемотично, по Ганштейну. (См. ф. 363).

При развитіи тѣлесныхъ формъ изъ клѣточекъ, въ различныхъ отдѣлахъ растительнаго царства обнаруживаются слѣдующія отличія. У *высшихъ безцвѣтковыхъ* растеній, верхушечная клѣточка зародыша или побѣга дѣлится на нѣсколько неоднородныхъ клѣточекъ. Остающаяся на вершинѣ клѣточка наслѣдуетъ свойства и отправленія материнской; разрастаясь, она становится во всемъ ей подобной и продолжаетъ ритмически дѣлиться тѣмъ же порядкомъ. Остальныя дочернія клѣточки, дѣлясь, обусловливаютъ съ своей стороны ростъ органа по всѣмъ остальнымъ направленіямъ (фиг. 83. I). *Цвѣтковыя* растенія (одно—и двудольныя фиг. 83. II) слѣдуютъ другому закону развитія. У нихъ материнскія клѣточки зародыша дѣлятся первоначально на нѣсколько однозначущихъ клѣточекъ. Вслѣдъ затѣмъ всѣ клѣточки распадаются на группы или системы и каждая изъ этихъ системъ вырабатываетъ дальнѣйшую форму органа, продолжая развиваться по собственному независимому отъ остальныхъ группъ плану.

Порядокъ проявленія этихъ группъ слѣдующій; прежде всего выясняется *система кожицы* или *дерматогенъ*.

Затѣмъ непосредственно подъ нею лежащіе слои образуютъ *систему коры*, или *Периблему*, которая даетъ нача-

ло первичной или паренхиматической корѣ. Эта послѣдняя обнимаетъ лежащую въ срединѣ *выполняющую ткань*, или *Плеромъ*, которая въ свою очередь на недальномъ разстояніи отъ вершины органа распадается на *Прокамбій* и *основную ткань*. У однихъ растеній *Прокамбій* образуетъ изъ всего наружнаго пояса выполняющей ткани, у другихъ—изъ отдѣльныхъ пучковъ клѣтокъ. Кромѣ своего распредѣленія, онъ отличается отъ основной ткани еще тѣмъ, что его клѣточки принимаютъ прозенхиматическую форму, между тѣмъ какъ клѣточки этой послѣдней удерживаютъ форму паренхиматическую.

Различіе между тканью кожицы и остальными облеченными ею тканями выражено тѣмъ рѣзче, чѣмъ болѣе подвержена эта часть растенія вліянію воздуха и свѣта, и чѣмъ долговѣчнѣе эта часть. У низшихъ растеній, водорослей, грибовъ и лишайниковъ, даже на стебляхъ печеночныхъ мховъ присутствіе кожицы обнаруживается только толщиною и плотностью стѣнокъ и нѣсколько уменьшенными размѣрами клѣточекъ поверхностнаго слоя. У нѣкоторыхъ мховъ и у всѣхъ высшихъ растеній является строго ограниченная и своеобразно развитая *кожица*, или *Эпидермисъ* (Epidermis). На корняхъ и многихъ сходныхъ съ корнями стеблевыхъ органахъ, равно какъ и на всѣхъ погруженныхъ въ воду частяхъ она гораздо менѣе отличается отъ лежащихъ подъ нею тканей, чѣмъ на стебляхъ и листьяхъ. Самый наружный слой клѣточекъ кожицы превращается съ поверхности въ такъ называемую *пленку* cuticula (фиг. 21), продуктъ, представляющійся въ видѣ тонкой безструктурной плевы, нечувствительной къ вліянію внѣшнихъ условій, а равно и къ дѣйствію энергическихъ химическихъ реагентовъ, каковы сѣрная кислота и гидратъ калія. Клѣточки кожицы заключаютъ обыкновенно безцвѣтный или окрашенный сокъ, иногда кристаллы, рѣдко хлорофиллъ. Формы ихъ весьма разнообразны, обыкновенно табличныя или конусовидныя, но иногда принимаютъ видъ *сосочковъ*, т. е. бываютъ булавовидно или пузырчато вздуты (фиг. 84). Отъ этихъ сосочковъ зависитъ иногда своеобразная внѣшность нѣкоторыхъ образованій, напримѣръ бархатная поверхность многихъ лепестковъ. Во многихъ случаяхъ подъ кожицей лежитъ слой или ряды клѣточекъ, которые всего удобнѣе относить къ системѣ ко-

Ткань кожицы.

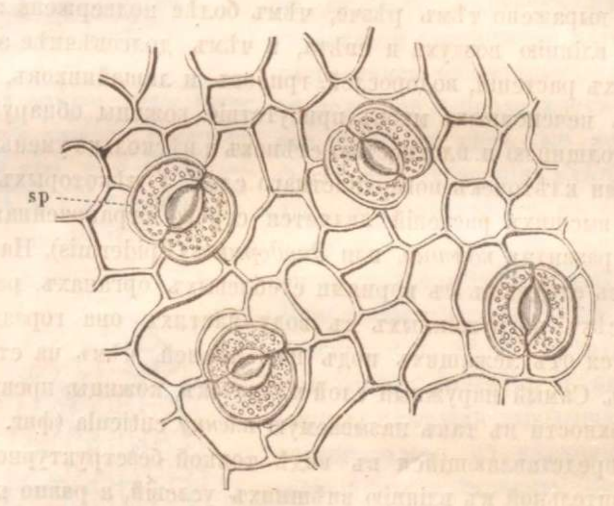
Фиг. 84.



Сосочекъ съ молодаго рыльца Лиліи (Lilium bulbiferum). Увел. 660.

жицы. Таковы напримѣръ прозенхиматическіе толстостѣнные волокнистые пучки, служащіе для большей прочности и гибкости наружныхъ частей растенія, какъ напримѣръ въ подземныхъ частяхъ стеблей хвощей и въ иглахъ хвойныхъ (Pinus pinotter) или коленхиматическая ткань, служащая для увеличенія разности въ напряженіи ткани кожицы и средины стебля (см. напряженіе тканей). Въ долговѣчныхъ и быстро растущихъ въ толщину органахъ, въ позднѣйшую эпоху, образуется или въ клѣточкахъ самой кожицы или подъ нею *пробка*, замѣняющая разрушающуюся къ этому времени кожицу.

Фиг. 85 I.



Плоскостный разрѣзъ черезъ нижнюю кожицу листа Evonymus Japonicus—съ нижней стороны ув. 370 *sp.* устьица.

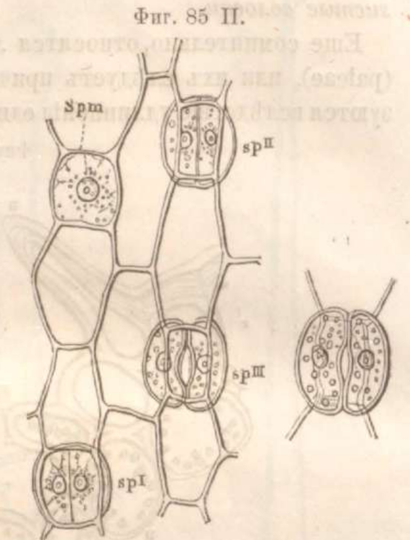
Устьица.

Въ молодомъ состояніи настоящая кожица состоитъ изъ однообразныхъ клѣточекъ, соединенныхъ между собою безъ промежутковъ. При дальнѣйшемъ развитіи нѣкоторыя изъ нихъ раздѣляются. Дочернія клѣточки, происшедшія вслѣдствіе одного или нѣсколькихъ послѣдовательныхъ дѣленій, разъединяются, и въ верхней кожицѣ образуется щель (stoma), которая называется устьицемъ (фиг. 39). Устьице всегда бываетъ окоймлено двумя или четырьмя полулуновидными клѣточками *), которыя меньше по величинѣ и имѣютъ болѣе тонкія стѣнки сравнительно съ окружающими ихъ

*) Исключеніе представляютъ печеночные мхи (Маршанціевые) и Корнеплодниковые.

клѣточками эпидермиса и, кромѣ того, отличаются тѣмъ, что содержатъ хлорофиллъ. Послѣднее обстоятельство послужило основаніемъ прежнему мнѣнію, что такъ называемыя клѣточки устьицъ суть образованія подъ ними лежащей паренхимы, а не верхней кожицы. Устьица лежатъ или на днѣ воронкообразнаго углубленія, такъ называемаго преддверія устьица, или на одномъ уровнѣ съ клѣточками эпидермиса, или же выше ихъ и посредствомъ ихъ внутреннія межклѣтныя пространства, наполненныя воздухомъ, сообщаются съ окружающею атмосферою. Такимъ образомъ дѣлается возможнымъ обмѣнъ газовъ, который регулируется тѣмъ, что замыкающія устьица клѣточки то болѣе, то менѣе раскрываютъ устьица, то ихъ совсѣмъ закрываютъ. Всѣ высшія растенія, начиная отъ настоящихъ мховъ, имѣютъ устьица, находящіяся исключительно на эпидермисѣ и почти только на зеленыхъ частяхъ растенія. Листья растеній, погруженныхъ въ воду, совершенно лишены устьицъ, а на листьяхъ, плавающихъ на поверхности воды, они образуются только на верхней поверхности.

Фиг. 85 II.



Развитіе устьицъ у Arthropodium cirrhatum: *s. p. m.* готовая материнская клѣточка, *sp* до *spm* послѣдовательныя степени развитія. III Готовая устьица. II увел. 380.

Вообще у односѣмянодольныхъ обѣ поверхности листа снабжены ими, между тѣмъ какъ у двусѣмянодольныхъ по большей части они находятся только на нижней сторонѣ, а на верхней ихъ или почти или совсѣмъ нѣтъ. Касательно числа устьицъ нельзя привести болѣе спеціальныхъ свѣдѣній, которыя бы вмѣстѣ съ тѣмъ имѣли общее значеніе; то же самое можно сказать и объ ихъ распредѣленіи, которое вполнѣ опредѣлено въ отдѣльныхъ группахъ растеній, какъ напр. у хвощей.

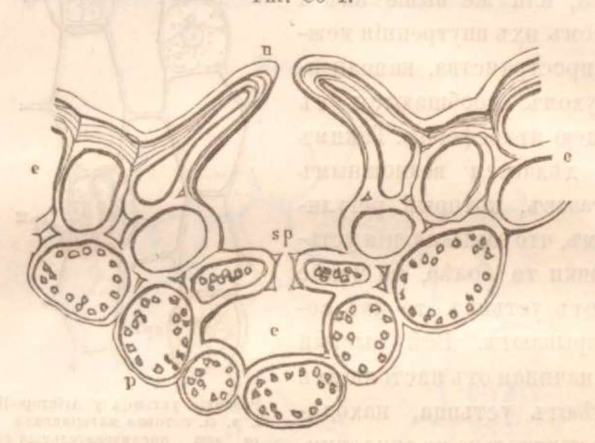
Рядовое расположеніе устьицъ свойственно хвойнымъ и злакамъ, расположеніе группами—бегоніямъ. Чаще всего величина устьицъ отъ 0,0002 до 0,0008, но, насколько это доступно нашимъ наблюденіямъ, величина ихъ колеблется между 0,00459 (Amaryllis formosissima) и 0,00011 (Amaranthus caudatus).

Придаточные органы верхней кожицы.

Къ несомнѣннымъ образованіямъ верхней кожицы, появляющимся уже на молодыхъ частяхъ стебля, листьевъ и корня, относятся волоски и сходныя съ ними образованія (Trichome) *), а именно: *волоски, щетинки, жгучіе волоски, шипы, чешуйки, желѣзки* и *желѣзистые волоски*.

Еще сомнительно, относятся ли сюда же чешуйки папоротниковъ (paleae), или ихъ слѣдуетъ причислить къ листьямъ. Волоски образуются вслѣдствіе удлинненія единичныхъ клѣточекъ верхней кожицы

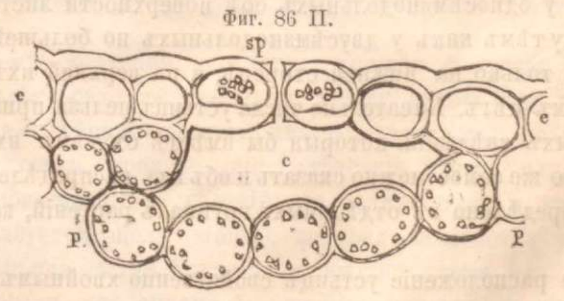
Фиг. 86 I.



Поперечный разрѣзъ чрезъ кожицу листа Cycas revoluta, n кольцевой валикъ кожицы; *e* клѣточныя кожицы: *sp* устьица; *p* паренхима листа; *c* воздушная пустота. Увел. 400.

(фиг. 61); если они принадлежатъ корню, то называются корневыми волосками. Они бываютъ или простые (фиг. 61) или вѣтвистые (фиг. 62), и состоятъ изъ одной или нѣсколькихъ клѣточекъ. Вслѣдствіе утол-

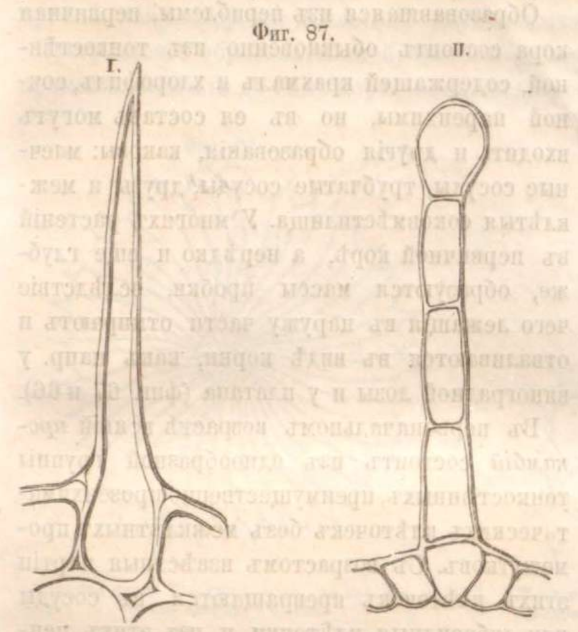
Фиг. 86 II.



Поперечный разрѣзъ черезъ нижнюю кожицу листа Polypodium vulgare. *sp* устьица; *e* клѣточка кожицы; *p* паренхиматическія клѣточки; воздушная полость. Увел. 460.

*) Объ этихъ придаточныхъ органахъ верхней кожицы будетъ еще рѣчь въ слѣдующей главѣ.

щенія или одеревенѣнія ихъ стѣнокъ образуются щетинки. Внутри растенія рѣдко встрѣчаются волоски, напр. въ воздушныхъ ходахъ



Фиг. 87. Простые волоски. I одноклѣтный волосокъ съ листа Pelargonium. II Многоклѣтный волосокъ со стебля Geranum pratense. Ув. 250.

у кувшинокъ (Nymphaea ceae). Жгучими волосками называются волоски, выдѣлюющіе внутри себя острый, ѣдкій сокъ. Часто, напр. у крапивы, жгучій волосокъ сидитъ на подушковидной подставкѣ. Шипики представляютъ соединенія многочисленныхъ толстостѣнныхъ одеревенѣлыхъ клѣточекъ (фиг. 64). Болѣе сложное строеніе представляютъ чешуйки, у которыхъ одна удлиненная клѣточка верхней кожицы, такъ называемая ножка, имѣетъ на вершинѣ нѣсколько клѣточекъ, расположенныхъ въ видѣ зонтика (фиг. 63). Наконецъ желѣзки состоятъ изъ сосочковидныхъ клѣточекъ, назначенныхъ для выдѣленія извѣстныхъ клейкихъ, часто превращающихся въ смолу, жидкостей. Если они вытянуты въ видѣ волоска или

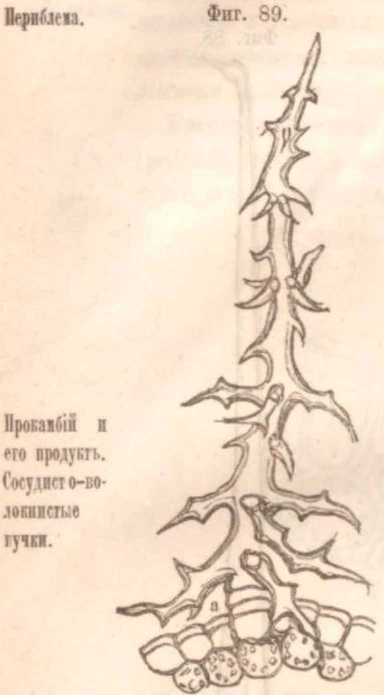
Фиг. 88.

Жгучій волосокъ крапивы, ув. 75. При отламываніи стекловатой пуговочки на концѣ волоска острый сокъ вытекаетъ изъ клѣточки.

сидятъ на вершинѣ, удлиненной въ видѣ ножки, клѣточки то носятъ названіе желѣзистыхъ волосковъ (фиг. 370).

Периблема.

Фиг. 89.



Одноклѣтный вѣтвистый волосокъ Alternantera brasiliensis сидящій на ножкѣ изъ тонкостѣнныхъ клѣточекъ. Ув. 250.

Фиг. 90.



Щетинка со стебля хмѣля (Humulus lupulus).

Образовавшаяся изъ периблемы, первичная кора состоитъ обыкновенно изъ тонкостѣнной, содержащей крахмалъ и хлорофилъ, сочной паренхимы, но въ ея составъ могутъ входить и другія образованія, каковы: млечные сосуды, трубчатые сосуды, друзы и межклѣтныя соковмѣстилища. У многихъ растеній въ первичной корѣ, а нерѣдко и еще глубже, образуются массы пробки, вслѣдствіе чего лежащія въ наружу части отмираютъ и отваливаются въ видѣ корки, какъ напр. у виноградной лозы и у платана (фиг. 67 и 66).

Прокамбій и его продуктъ. Сосудисто-волокнистые пучки.

Въ первоначальномъ возрастѣ всякій *прокамбій* состоитъ изъ однообразной группы тонкостѣнныхъ, преимущественно прозенхиматическихъ клѣточекъ безъ межклѣтныхъ промежутковъ. Съ возрастомъ извѣстныя партіи этихъ клѣточекъ превращаются въ сосуды или лубовидныя клѣточки и изъ этихъ центровъ расходится процессъ превращенія клѣточекъ прокамбія въ клѣточки *постоянной ткани* (Dauerzellen).

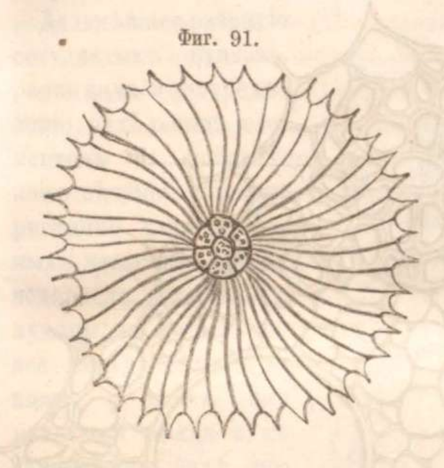
Такимъ образомъ возникаютъ группы опредѣленныхъ клѣточекъ, соединенныя въ пучки и пронизывающія остальныя ткани, для которыхъ служатъ болѣе прочнымъ остовомъ. Эти пучки получили названіе *сосудисто-волокнистыхъ*, *сосудистыхъ* или *проводящихъ* пучковъ *). Часто эти пучки разсѣяны въ соединительной ткани, какъ напр. въ нервахъ листьевъ, но не рѣдко они до того скучены и

*) Прежнее названіе *сосудистые* пучки не удовлетворительно въ томъ отношеніи, что у нѣкоторыхъ растеній (напр. у мховъ) существуютъ *пучки клѣточекъ*, играющіе очевидно роль сосудистыхъ пучковъ, но не заключающіе сосудовъ. *Сосудисто-волокнистыми* ихъ называютъ потому, что оба рода элементовъ входятъ въ ихъ составъ. Наконецъ *проводящими* они называются потому, что многіе изъ этихъ элементовъ дѣйствительно проводятъ соки.

развиваются въ такой степени, что почти вытѣсняютъ раздѣляющую ихъ основную ткань и образуютъ всю массу растительнаго органа, какъ напр. въ древесинѣ двудольныхъ и хвойныхъ.

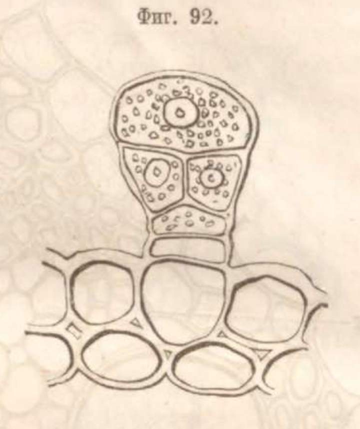
Превращеніе образовательной, *прокамбіальной* ткани въ *постоянную* продолжается или до тѣхъ поръ, пока весь *прокамбій* не превратится

Фиг. 91.



Чешуйка листа Eleagnus, если на нее смотрѣть сверху. Ув. 125.

Фиг. 92.



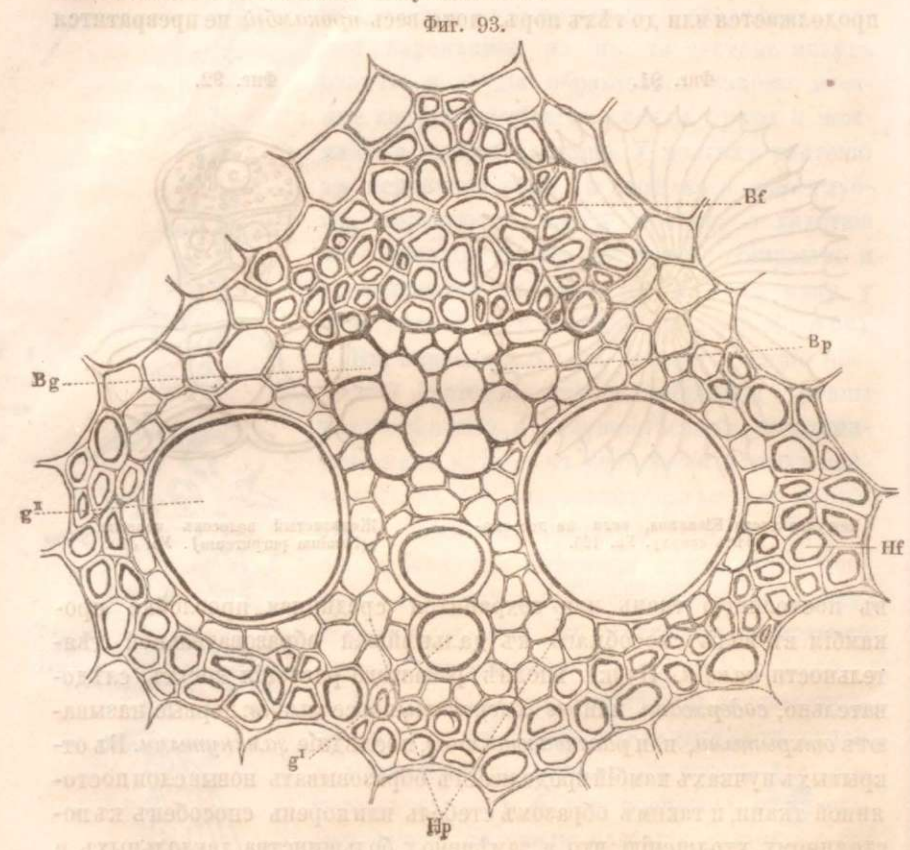
Желѣзистый волосокъ черешка (Lamium purpureum). Ув. 370.

въ постоянную ткань или сохранится срединная прослойка прокамбія въ видѣ способнаго къ дальнѣйшей образовательной дѣятельности *камбія.* Пучки вполнѣ развитаго растенія могутъ, слѣдовательно, *содержать* или *не содержать* вовсе *камбія*; первые называютъ *открытыми*, или *развивающимися*, послѣдніе *замкнутыми.* Въ открытыхъ пучкахъ камбій продолжаетъ образовывать новые слои постоянной ткани, и такимъ образомъ стебель или корень способенъ къ постоянному утолщенію, что и замѣчено у большинства двудольныхъ и хвойныхъ. Дальнѣйшее же утолщеніе замкнутыхъ пучковъ становится невозможнымъ, потому мы и не замѣчаемъ этого у тайнобрачныхъ, однодольныхъ и нѣкоторыхъ двудольныхъ. Различныя ткани, входящія въ составъ развитаго сосудистаго пучка, могутъ быть подраздѣлены на двѣ группы: на часть *древесинную*, или *ксилему*, и *лубовую* и *флоему* (фиг. 93). Въ составъ древесной части входятъ *паренхиматическія клѣтки*, *древесныя волокна*, *сосудистыя клѣточки* и *настоящіе сосуды.* Стѣнки всѣхъ этихъ элементовъ по большей части утолщаются и деревенѣютъ. Лубовая же часть образована преимущественно сочными тонкостѣнными паренхиматическими клѣ-

*

точками и *ситовидными сосудами* *) (рѣшетчатыми трубками), къ которымъ очень часто присоединяютъ очень развитыя и по большей части сильно утолщенныя *лубовыя волокна.* Каждый изъ перечисленныхъ элементовъ можетъ отсутствовать.

Фиг. 93.



Поперечный разрѣзъ чрезъ сосудистый пучекъ сахарнаго тростника (Sacchrum officinarum). *Hp* клѣточка древесной паренхимы; *Hf* древесинныя волокна; *g* спиральные сосуды; *Bp* лубовая паренхима; *Bg* лубовые сосуды (рѣшетчатыя клѣточки); *Bf* лубяныя волокна. Увел. 360.

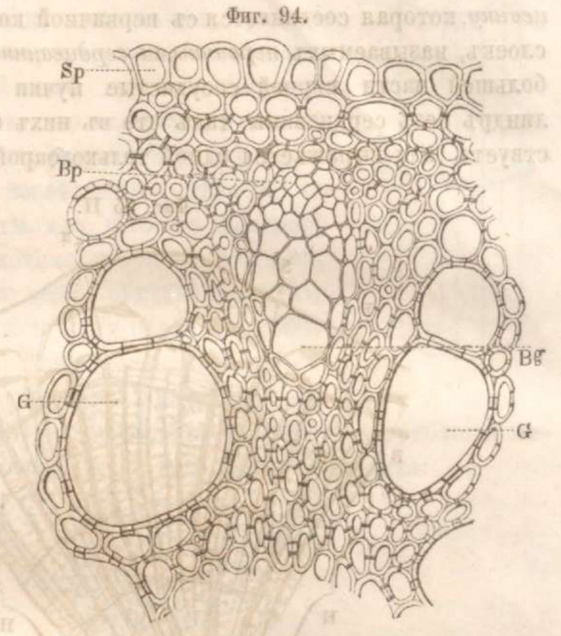
У многихъ растеній или только со стороны лубовой части пучка, или вокругъ всего пучка, или, наконецъ, вокругъ всей системы пучковъ образуется кольцо изъ значительно утолщенныхъ и одеревенѣвшихъ клѣточекъ, такъ называемое *пучковое* или *защитное влагалище,*

*) Ситовидные или лубовые сосуды и лубовую паренхиму не рѣдко принимали за неизъясненную образовательную ткань подъ названіемъ *постояннаго камбія, камбиформа,* или *vasa propria.*

Это образованіе особенно часто встрѣчается у корней, и тогда получаетъ названіе *корневаго влагалища*. Отдѣльныя клѣточки этого кольца обыкновенно представляютъ характеристическія особенности, такъ что по нимъ можно, напр., различить различные сорта встрѣчающейся въ торговлѣ сарсапарели (фиг. 94).

Дальнѣйшее развитіе сосудистыхъ пучковъ, равно какъ и распредѣленіе отдѣльныхъ элементовъ на поперечномъ сѣченіи, характеристично для различныхъ классовъ. Грибы, водоросли, лишайники, лучицы не имѣютъ вовсе сосудистыхъ пучковъ; у мховъ они являются рѣдко и въ зачаточномъ видѣ, почему всѣ перечисленныя растенія названы *безсосудистыми*, или *клѣтчатыми*, въ отличіе отъ *сосудистыхъ* (см. гл. VI).

Фиг. 94.

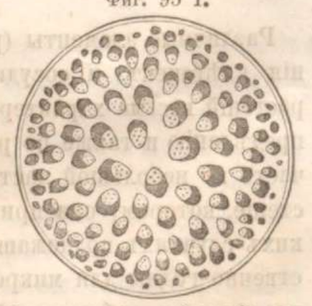


Поперечный разрѣзъ изъ корня Сарсапарели. *Sp* паренхима корневаго влагалища; *Bp* лубяная паренхима; *Bg* лубяные сосуды; *G* сосуды. Ув. 200.

Основная ткань.

Основная ткань состоитъ главнымъ образомъ изъ тонкостѣнной крахмалоносной паренхимы, но можетъ заключать и другаго рода клѣточки. У растеній, не имѣющихъ сосудистыхъ пучковъ, вся внутренняя масса органа состоитъ изъ основной ткани. У остальныхъ же растеній она занимаетъ промежутокъ между сосудистыми пучками, и такимъ образомъ выполняетъ все пространство, обнимаемое первичной корой. Далѣе эта послѣдняя, на основаніи исторіи развитія занимающая независимое положеніе, вслѣдствіе сходства въ строеніи, нерѣдко относится къ основной ткани. Тамъ, гдѣ сосудистые пучки

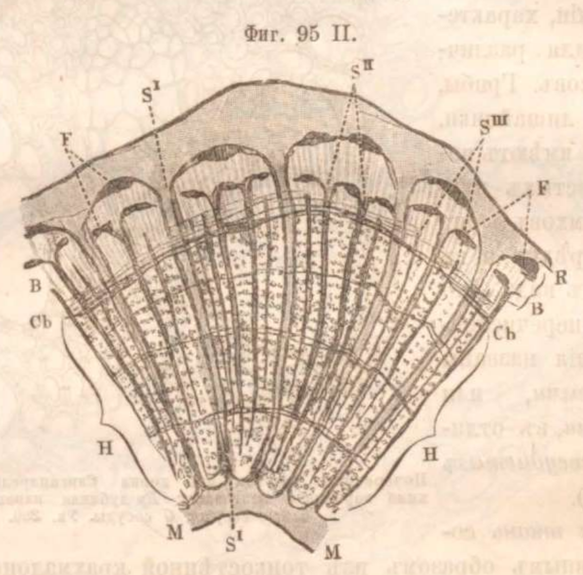
Фиг. 95 I.



Схематическое изображеніе распредѣленія сосудистыхъ пучковъ на поперечномъ разрѣзѣ пальмы.

замкнуты и слѣдовательно не растутъ въ толщину, основная ткань представляется преобладающею (фиг. 95. I). Въ древесинѣ же (въ стеблѣ и корнѣ) двудольныхъ и хвойныхъ, обладающихъ незамкнутыми сосудистыми пучками, она составляетъ ничтожную долю всего органа. Въ большинствѣ случаевъ она образуетъ центральную *сердцевину*, которая соединяется съ первичной корой посредствомъ прослоекъ, называемыхъ *первичными сердцевинными лучами* (95. II.). Въ большей части корней сосудистые пучки образуютъ осевой цилиндръ безъ сердцевины, такъ что въ нихъ основная ткань отсутствуетъ или выражается одной только корой.

Фиг. 95 II.



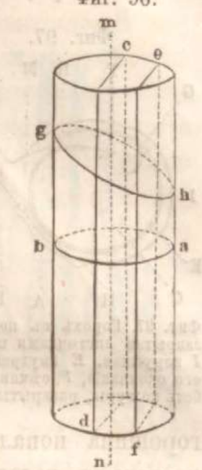
Часть поперечнаго разрѣза четырехлѣтняго побѣга плюща. *R* кора; *B* лубяной пучекъ; *H* древесинная часть съ ясно обозначенными четырехгодичными слоями; *M* сердцевина; SI сердцевинные лучи; *F* лубяныя волокна; *Cb* камбій; SII первичные; SIII третичные пучковые лучи.

Употребленіе микроскопа.

Различные элементы (различныя формы клѣточекъ, ткани, сліянія клѣточекъ и сосудистые пучки) распредѣлены у различныхъ растеній весьма характеристическимъ образомъ. Судя по этому распредѣленію и также по роду самыхъ элементовъ, возможно очень часто по небольшой частицѣ какого-нибудь растенія узнать все растеніе, которому она принадлежитъ. Только въ относительно рѣдкихъ случаяхъ подлежащія изслѣдованію части растенія непосредственно годны для микроскопическихъ наблюденій. По большой же части ихъ надобно разрѣзать на маленькія прозрачныя части, препараты или объекты. При этомъ слѣдуетъ еще брать во вниманіе,

въ какомъ направленіи сдѣланы разрѣзы. Напр. чтобы изслѣдовать строеніе какой-нибудь вѣтви, должно приготовить разрѣзы по тремъ направленіямъ (ф. 96), т. е. поперечный разрѣзъ (ф. 96 ab), продольный разрѣзъ (ф. 96 dc) и тангентальный разрѣзъ (ф. 96 ef). Поперечный разрѣзъ дѣлаютъ перпендикулярно къ оси, продольный проходитъ черезъ ось, а тангентальный идетъ параллельно оси. Разрѣзы по другимъ направленіямъ имѣютъ значеніе только въ исключительныхъ случаяхъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ слѣдуетъ перейти къ разложенію изслѣдуемаго тѣла на составляющіе его элементы, для чего его мацерируютъ. Это бываетъ необходимо, когда желаютъ изучить формы и взаимную связь отдѣльныхъ клѣточекъ. Здѣсь не мѣсто входить въ болѣе подробное описаніе употребленія микроскопа. Желающимъ ближе познакомиться съ этимъ предметомъ укажемъ на спеціально ботаническія сочиненія объ употребленіи микроскопа: Диппея, Гартига, Негели и Швендера и Шахта.

Фиг. 96.



ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Наружное расчлененіе растеній.

У простѣйшихъ растеній, у водорослей, грибовъ и лишайниковъ вовсе или почти не замѣтно то различіе между *осью* (стеблемъ и корнемъ) и боковыми органами, *листьями*, которое такъ ясно выражено у высшихъ растеній (см. фигуры въ систематической части). На этомъ основаніи всѣ растенія дѣлятся на лишенныя оси или *слоевцевыя*, *Thallophyta*, и *осевыя Cormophyta*, при чемъ подъ *слоевищемъ*, *Thallus*, разумѣется безлистое тѣло растенія. **Ось и листья.**

Основныя понятія, относительно расчлененія осевыхъ растеній, легко выяснить на прорастающемъ бобѣ или горохѣ. Если снять съ размоченнаго въ водѣ гороха кожуру, то подъ нею окажутся **Расчлененіе осевыхъ растеній.**

двѣ мясистыя массы *сѣмянодоли*, между которыми защемлено небольшое цилиндрическое тѣло—зачаточная ось. Послѣдняя несетъ на своей верхушкѣ 2 маленькіе листочка (ф. 97 и 98). Еслибъ эта



Фиг. 97. Горохъ съ перерѣзанной кожурой, *C* сѣмянодоли, *G* закрытая листочками почка, *R* корень, *T* ось, *M* микропиле. *I* наружная, *E* внутренная кожура, *A* сосудистый пучекъ, *H* его окончаніе, *F* сѣмяноносецъ, *P* часть боба.—Фиг. 98. Горохъ безъ кожуры, раскрытый; *E* впадинка въ которой лежитъ почка.

Проростающій бобъ. *a* и *b* сѣмянодоли, *c d* листья, *e* конечная почка, *h* главный *g* побочные корни.

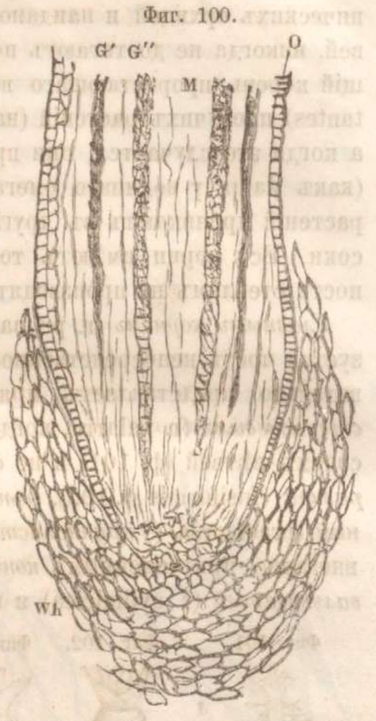
горошина попала въ землю, то, при благопріятныхъ условіяхъ, изъ этой зачаточной оси выросъ бы чрезъ ея удлиненіе къ верху *стебель*, къ низу корень. У *проростающаго растенія* появляются въ различномъ числѣ боковые органы, *листья* (ф. 99), но всегда только на части, направляющейся въ верхъ на стеблѣ, а не на корнѣ. Листья, смотря по ихъ отправленію въ жизни растенія, принимаютъ весьма разнобразныя формы: они то представляются въ формѣ обыкновенныхъ стеблевыхъ листьевъ, то вмѣстѣ съ осью образуютъ *цвѣтокъ*. Изъ извѣстныхъ частей цвѣтка образуется *плодъ*, *сѣмена* котораго служатъ для размноженія растенія. Поверхность кожицы въ различныхъ мѣстахъ производитъ образованія, извѣстныя подъ названіемъ *волосковъ*.

Развитіе зародыша.

Если обратимся къ исторіи развитія зародыша, въ нашемъ случаѣ гороха, то убѣждаемся, что первоначально совершенно однородная пластическая масса клѣточекъ превратилась на верхнемъ концѣ въ верхушечную почку, на другомъ—въ корень. Эта почка распалась на зачаточную ось и листья. При томъ послѣдніе не появились на готовой оси, а образовали вмѣстѣ съ нею первоначально полушаровидное, затѣмъ лопастное тѣло изъ первичной паренхимы. Потому тщетны всѣ попытки найти] какіе-нибудь прочные отличительные признаки для этихъ основныхъ органовъ (корень, стебель и листъ). Стебель отличается отъ корня только тѣмъ, что имѣетъ листья, ме-

жду тѣмъ какъ корень ихъ не имѣетъ. Листья представляютъ боковые органы, лишенные независимаго, неограниченнаго роста, и могутъ быть разсматриваемы какъ несамостоятельные придатки. Сообразно съ этимъ ось и листья слѣдуютъ различнымъ законамъ роста. Ось растетъ своей вершиной, листья основаніемъ, которымъ прикрѣплены къ стеблю. Новые листья появляются только на самой верхушкѣ стебля. Корень съ своей стороны не можетъ производить листьевъ, потому что наружныя клѣточки его органической вершины вскорѣ отмираютъ и облекаютъ ее на подобіе колпачка. (ф. 100 W h). Подъ этимъ колпачкомъ, такъ называемымъ *корневымъ чехломъ*, продолжается образованіе новыхъ клѣточекъ, такъ что при прониканіи корня въ почву этотъ чехликъ подвигается впередъ въ видѣ предохранительнаго щитка.

Фиг. 100.



Долевой разрѣзъ только что пробившагося въ наружу корешка Aspidistra clatior. Wh. Чехликъ M сердцевина, O кожица, G узкій спиральный сосудъ, G широкіе сѣтчатые сосуды. Ув. 75.

Въ дальнѣйшемъ изложеніи этой главы мы будемъ имѣть въ виду исключительно только явнобрачныя или цвѣтковыя растенія, потому что морфологія безцвѣтковыхъ или тайнобрачныхъ такъ тѣсно связана съ ихъ систематикой, что ихъ необходимо излагать въ связи. Впрочемъ многое здѣсь сказанное найдетъ примѣненіе и тамъ, какъ напр. все, что будетъ сказано о почкахъ, листорасположеніи, о формахъ листьевъ, въ придаточныхъ органахъ и проч.

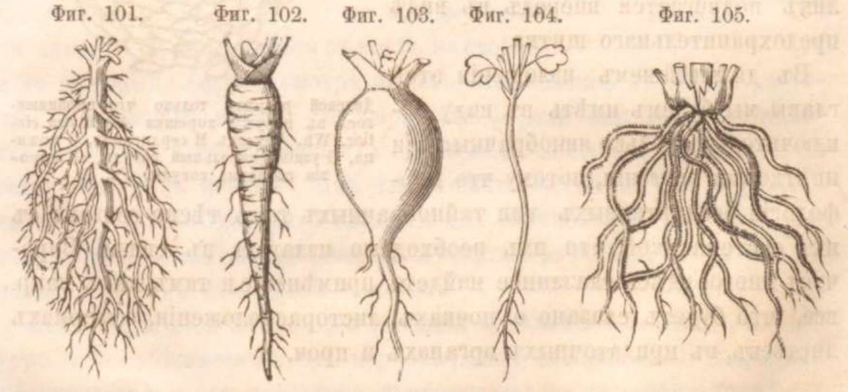
Корень.

Корнемъ (radix) называется тотъ органъ, который растетъ обыкновенно въ низъ, прикрѣпляетъ растеніе къ почвѣ и принимаетъ изъ нея пищу. Онъ никогда не производитъ листьевъ и имѣетъ на верхушкѣ чехликъ.

Многимъ растеніямъ свойственны корни, не соотвѣтствующіе всѣмъ описаннымъ признакамъ. Въ бокъ растутъ такъ называемые Особаго рода корни

цѣпляющіеся корни (r. adligantes), напр. у плюща, впивающіеся въ стѣны, кору деревьевъ и проч. *Воздушные* корни (r. aёreae) тропическихъ орхидей и пандановъ, свисающія съ ихъ стеблей и вѣтвей, никогда не достигаютъ почвы. Въ верхъ направляется плавающій корень проростающаго водянаго орѣха. *Водяные* корни (r. natantes) пловучихъ растеній (напр. ряски) не укрѣпляются въ почвѣ, а когда это случается, они принимаютъ совершенно иныя формы (какъ напр. у водянаго омега). *Присоски* (haustoria) чужеядныхъ растеній проникаютъ въ другія растенія и высасываютъ изъ нихъ соки. Всѣ корни имѣютъ только то общее, что въ противоположность стеблямъ не производятъ листьевъ.

Корни. *Главнымъ корнемъ* (r. primaria) называютъ тотъ, который образуется чрезъ непосредственное удлиненіе зачаточной оси и слѣдовательно представляетъ прямо продолженіе оси. Онъ называется *стержневымъ* (r. palaris), когда онъ развитъ значительно сильнѣе своихъ вѣтвей (ф. 101) и по формѣ своей можетъ быть *веретенообразной* (fusiformis ф. 102), *рѣповидный* (r. napiformis ф. 103), *обгрызенный* (praemorsa) (у *крупнолистаго подорожника*), т. е. оканчивающійся внезапно притупленнымъ *концомъ*, *нитевидный* (r. filiformis) (ф. 104), *вальковатый* (r. cylindrica) и проч.



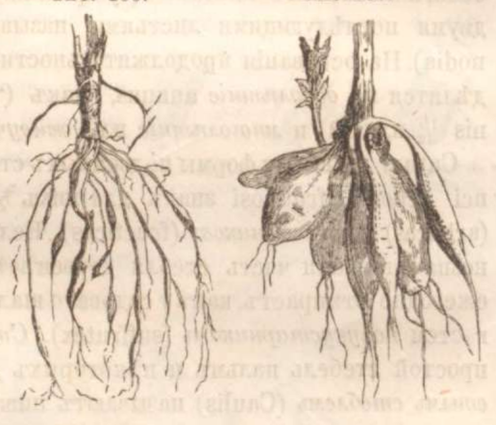
Фиг. 101. Стержневой корень, схема. — 102. Веретенообразный корень моркови. — 103. Рѣповидный корень рѣдиски. — 104. Нитевидный корень, схема. — 105. Мочковатый корень злака.

Придаточными корнями (r. adventitiae s. radicellae) называютъ тѣ, которые вырастаютъ съ боку стебля, какъ напр. прицѣпки плюща. У многихъ растеній, у которыхъ главный корень не достигаетъ полнаго развитія, но рано отмираетъ, онъ замѣдляется многочисленными придаточными корнями, выступающими изъ нижняго конца стебля Часто, какъ напр. у злаковъ, эти корни сохраняютъ нитевидную

форму и называются *мочками* или *мочковатыми* корнями (r. fibrata s. fibrillata ,ф. 105.); не рѣдко однако нѣкоторые изъ нихъ утолщаются клубневидно и тогда называются *пучковидными* (r. fasciculata ф. 106—107). Корни бываютъ *простые* (r. simplex) или *вѣтвистые* (r. ramosa), и обыкновенно покрыты нѣжными тонкими волосками — *корневыми волосками.* Корневыя развѣтвленія, стелящіяся преимущественно надъ поверхностью почвы, называются *росовыми* (Thauwurzeln). Въ отношеніи консистенціи различаются *деревянистые* (r. lignosae) и *мясистые* (r. carnosae).

Стебель.

Словомъ *стебель, стволъ* и еще нѣкоторыми другими названіями обозначаютъ органы, по внѣшнему виду можетъ быть и различные, но въ сущности и по своему значенію для растенія одинаковые; всѣ они служатъ для того, чтобы нести листья, цвѣты и плоды. Различные роды стеблей.



Пучковатые корни. 106. Спиреи. 107. Даліи.

Въ общежитіи подъ именемъ стебля принято разумѣть только воздушные, подземные органы, но при ближайшемъ изслѣдованіи оказывается, что мелкія растенія обладаютъ органами, которые по своему назначенію должны быть отнесены къ стеблямъ, не смотря на то, что они въ теченіе всей своей жизни остаются подъ землей или подъ водой. Эти органы разумѣются подъ общимъ названіемъ *корневищъ.* Встрѣчаются также растенія только съ *при-корневыми* листьями (folia radicalia), такія растенія называются *безстебельными* (pl. acaulis). Это происходитъ отъ слабаго развитія стебля въ сравненіи съ корнемъ и листьями, вслѣдствіе чего онъ остается незамѣченнымъ. Примѣры: подорожникъ, рѣпа, Carlina и проч.

Стебли, выходящіе при проростаніи непосредственно изъ зачаточной оси, называются *главными* (axes primariae), ихъ развѣтвленія *боковыя оси, вѣтвями* и *вѣтками.* Расположеніе вѣтвей на глав- Главныя и побочныя оси.

ной оси обусловливаетъ то, что называется общимъ *обликомъ* (habitus) растенія. Оно будетъ *мутовчатое* (dispositio verticillata), когда вѣтви выступаютъ на одной высотѣ кольцомъ вокругъ стебля, напримѣръ у хвоща; *супротивное* (d. opposita—у бѣлой крапивы), когда на одной высотѣ расположены двѣ вѣтви; *крестообразное* (d. decussata, у Лавандулы), когда двѣ супротивныя, хотя и не на одной высотѣ лежащія коры образуютъ крестъ; *вилообразное*, когда стебель повторенно раздвояется на двѣ равныя вѣтви (d. dichotoma у Омелы); *разсѣянное* (d. dispersa), когда въ распредѣленіи вѣтвей повидимому не замѣтно никакого опредѣленнаго закона (см. листорасположеніе). Иногда, какъ напримѣръ въ соцвѣтіи Ситниковъ, случается, что боковая ось замѣняетъ вполнѣ неразвившуюся главную и продолжается въ томъ же направленіи; подобный стебель, состоящій какъ бы изъ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ боковыхъ осей, называется *составнымъ* (sympodium). Части, заключенныя между двумя послѣдующими листьями, называютъ *междоузліями* (internodia). На основаніи продолжительности своего существованія стебли дѣлятся на *однолѣтніе* annuus, знакъ (¨) или (1), *двулѣтніе* (biennis $^1/_2$ или (2) и *многолѣтніе* или *живучіе* (perennis). ♃

Долговѣчность стебля.

Формы надземныхъ стеблей.

Самыя развитыя формы подземныхъ стеблей, *древесные стволы* (trunci arborei, fruticosi знакъ для нихъ ♄) встрѣчаются у *деревьевъ* (arbores) и *кустарниковъ* (fructices). Если же только самая нижняя незначительная часть стебля деревенѣетъ, а верхняя, наибольшая, ежегодно отмираетъ, какъ у садоваго шалфея, то такой стебель называется *полукустарникомъ* (suffrutex). *Стрѣлой* (Caudex) называютъ простой стебель пальмъ и нѣкоторыхъ другихъ растеній. *Травянистымъ стеблемъ* (Caulis) называютъ нижній, сочный, не деревенѣющій стебель только у рѣдкихъ растеній, какъ напримѣръ у мясистыхъ кактусовъ, сохраняющійся нѣсколько лѣтъ. *Стрѣлкой* (scapus) называютъ обыкновенно безлистый, несущій только цвѣты осевой органъ такъ называемыхъ безлистыхъ растеній; она бываетъ или одноцвѣточная, какъ у тюльпана, или многоцвѣточная, какъ у ландыша (фиг. 108), гіацинта и подорожника. *Соломина* злаковъ (Culmus) отличается вздутыми *узлами* (nodi) и внутри бываетъ полая, между тѣмъ какъ стебель ситниковъ (Calamus) содержитъ сердцевину и не представляетъ узловъ.

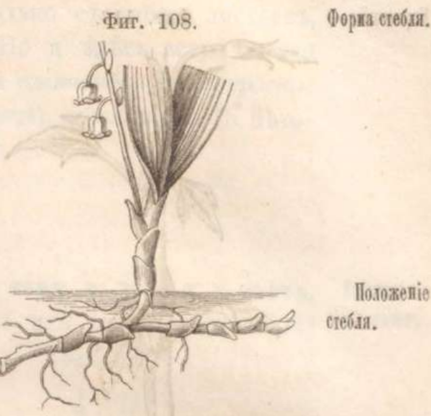
Поперечное сѣченіе стеблей.

Фигура поперечнаго сѣченія стебля можетъ быть или *кругъ* (Caulis teres), или *Элипсъ* (c. compressus), или же *треугольникъ* (c. triqueter), какъ напримѣръ у осокъ (фиг. 109), или *четыре-угольнымъ* (c.

quadriqueter quadrilaterus) напримѣръ у губоцвѣтныхъ (фиг. 110), или *пятигранныхъ* (c. quinque costatus), фиг. 111 и т. д.

Форма стебля. Форма стебля можетъ быть *цилиндрическая* (c. cylindricus), *шаровидная* (c. globosus), *обоюдоострая* (c. aceps, послѣдніе два случая у кактусовъ), *нитевидная* (c. filiformis у повилики Cuscuta) и *листообразная* (c. foliaceus—у кактусовъ и у Рускуса, фиг. 112).

Фиг. 108.



Ландышъ съ его корневищами.

Положеніе стебля. Въ отношеніи положенія, стебель можетъ быть: *прямостоящій* (erectus), *склонившійся* (cernuus, напримѣръ у подсолнечника), *поникшій* (c. nutans—у поникшаго чертополоха), *повислый* (c. pendulus), *лежачій* или *пригнутый* (c. decumbeus, c. humifusus), *извилистый* (c. flexuosus), *ползучій* (c. repens, когда съ нижней стороны пускаетъ корешки, напримѣръ у денежной травы и барвинка), *пловучій* (c. fluitans—у водяныхъ растеній), *карабкающіяся* (c. scandens, напримѣръ у плюща), наконецъ *вьющійся* и притомъ *въ право* (c. dextrorsum volubilis, фиг. 113) и *въ лѣво вьющійся* (c. sinistrorsum volubilis, фиг. 114).

Ф. 109. Ф. 110. Ф. 111.



Фиг. 109, 110, 111. Трехугольный, четырехугольный и пятиугольный стебель, въ разрѣзѣ.

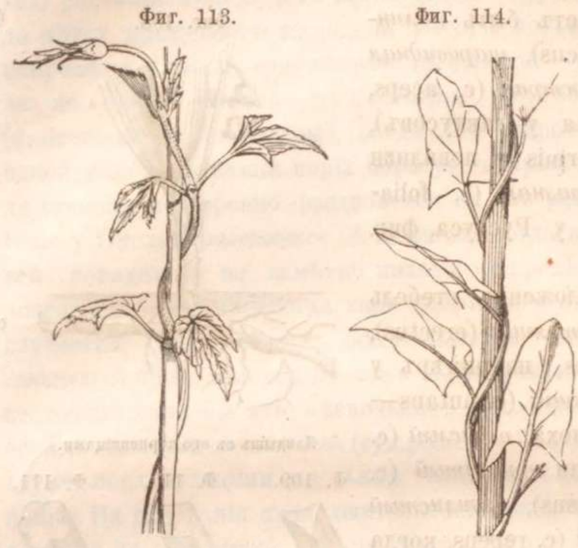
Фиг. 112.



Листообразный стебель Рускуса, а цвѣтокъ.

Корневища въ общемъ смыслѣ отличаются отъ корней тѣмъ, что несутъ листья. Эти послѣдніе не рѣдко засыхаютъ и отваливаются; иногда только по остающимся слѣдкамъ можно узнать ихъ присутствіе. Нерѣдко они исчезаютъ такъ рано, что даже трудно узнать ихъ *слѣдки* или *ранки* (cicatrices). Въ такихъ случаяхъ для

разрѣшенія вопроса необходимо прибѣгать къ исторіи развитія. Можно различать собственно *корневища*, *клубни* и *луковицы*.



Фиг. 113.

Въ право вьющійся стебель хмѣля.



Фиг. 114.

Въ лѣво вьющійся стебель вьюнка.

Корневища.

Корневища (rhizomata) встрѣчаются у многихъ живучихъ растеній (см. фиг. 108). Ихъ легко можно узнать по листовымъ слѣдкамъ, а также по тому, что они производятъ множество придаточныхъ корней и на концѣ листовыхъ слѣдковъ даютъ начало воздушнымъ побѣгамъ. Почки этихъ послѣднихъ (turiones) зимуютъ въ почвѣ (фиг. 115).

Фиг. 115.

Корневища Соломоновой печати (Convallaria Polygonatum); *a* почка стебля будущаго года. *b* стебель этого года. *c* и *d* слѣдки прежнихъ стеблей.

Часто корневища вѣтвятся и рѣдко тянутся на большое разстояніе подъ землей, какъ напримѣръ у пырея; нерѣдко также они бываютъ укорочены, какъ у касатика; часто *сплошныя*, иногда *полыя* или съ *перегородками* (rh. loculosum, какъ у водянаго омега).

Клубни.

Клубни (tubera) мясисто утолщены и листья у нихъ обыкновенно очень малы и примѣтны только на молодыхъ экземплярахъ; но у многихъ можно найти почки, сидящія во впадинахъ и называемыя *глазками* (фиг. 116 и 117). Многія растенія производятъ по одному клубню, какъ напр. *Тминъ клубненосный* (фиг. 118), другія нѣсколько, напримѣръ *Шаровидные* или *лапчатые парные клубни* орхидныхъ (tubera geminata [s. tuberidia), фиг. 119 и 120, по мнѣнію однихъ, пучковатые корни, по мнѣнію другихъ, настоящіе клубни.

Луковицы.

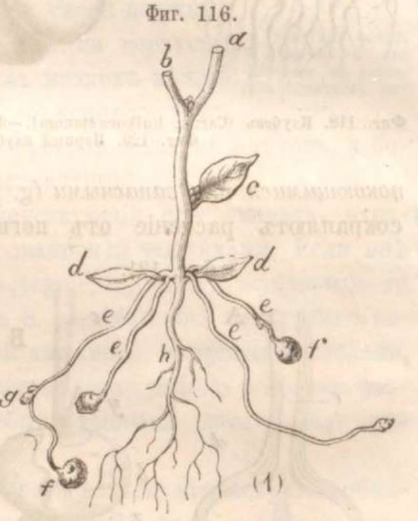
Луковицы (bulbi) также мясисты, но отличаются своими листьями, сидящими на плотномъ *донцѣ* (lecus) или его совершенно облекаю-

щими. Это донце бываетъ очень развито и облечено немногими листьями и тогда получаетъ названіе *клубне-луковицы* (bulbotuber фиг. 121); но оно бываетъ мало сравнительно съ массой листьевъ, какъ у обыкновеннаго лука (фиг. 122). Но и здѣсь встрѣчаются различія, смотря по тому, будутъ ли листья *пленчатые* или *покровные* (bulbus tunicatus), *чешуйчатые* (b. squammosus), *волокнистые* (b. fibrosus) и т. д.

Почки.

Развѣтвленія корней и стеблей, равно какъ и листья и цвѣтъ, происходятъ изъ такъ называемыхъ *почекъ* или *глазковъ* (gemmata) растеній. Смотря по происходящимъ изъ нихъ органамъ различаютъ почки *корневыя*, *стеблевыя*, *листовыя* (gemmae falüparae), *цвѣточныя* (g. florales), изъ которыхъ выходитъ одинъ цвѣтокъ, и *плодовыя* (g. floriparae), изъ которыхъ выходитъ цѣлая цвѣточная вѣтвь.

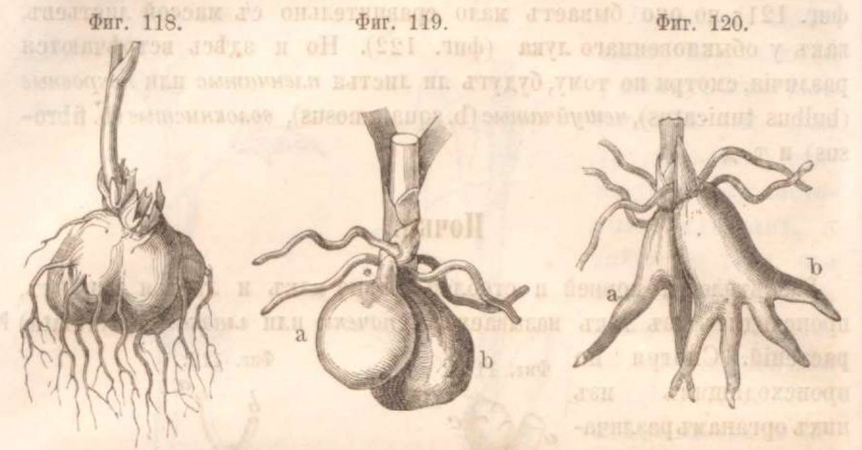
Различные роды почекъ.



Шестинедѣльное изъ сѣмени выращенное растеньице картофеля; верхніе вѣтви при *a* и *b* отрѣзаны, *d* сѣмянодоли. Изъ ихъ угловъ, пазухъ выступаютъ вѣтви *e*. Эти вѣтви углубляются въ почву и образуютъ на своихъ вершинахъ или въ пазухахъ маленькихъ листочковъ клубни.—Фиг. 117. Клубень образовавшійся въ пазухѣ *b* увеличенъ въ два раза. Только вѣтви выступающія изъ козухъ сѣмянодолей или нижнихъ листьевъ образуютъ клубни; корени никогда ихъ не образуютъ.

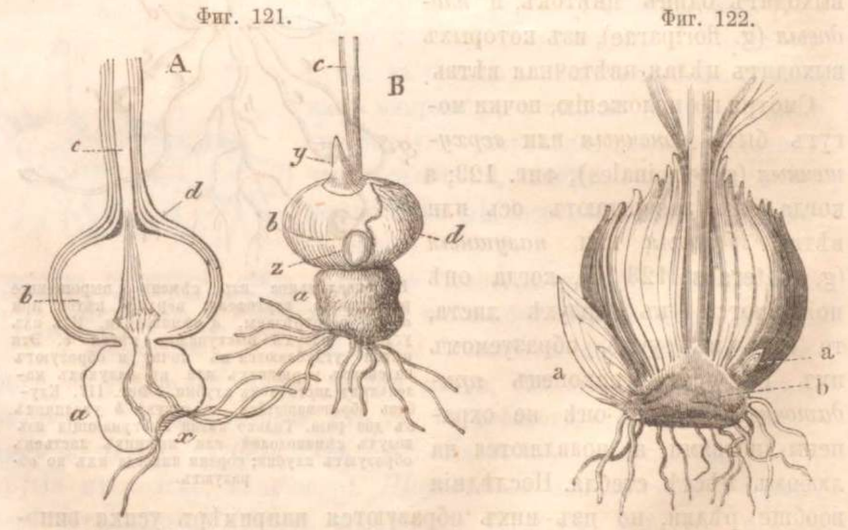
Смотря по положенію, почки могутъ быть *конечныя* или *верхушечныя* (g terminales), фиг. 123; а когда онѣ завершаютъ ось или вѣтвь, *боковыя* или *пазушныя* (g. laterabs 123 b), когда онѣ появляются въ пазухѣ листа, то есть въ углѣ, образуемомъ имъ съ осью; наконецъ *придаточныя*, когда онѣ не охранены листьями, а появляются на любомъ мѣстѣ стебля. Послѣднія вообще рѣдки, но изъ нихъ образуются напримѣръ усики виноградной лозы. Такимъ же образомъ появляются почки, дающія начало *корневымъ отпрыскамъ* (malleoli) нѣкоторыхъ растеній, напримѣръ сливы, вишни. Иногда почки не пробиваются сквозь кору, но сохраняются подъ нею и появляются, когда остальныя ранѣе

распустившіяся почки погибли отъ неблагопріятныхъ условій, напримѣръ ранняго мороза и проч.; такія почки называются



Фиг. 118. Клубень (Carum bulbocastanum).—Фиг. 119. Парный клубень (*a*, *b*) Orchis morio.—Фиг. 120. Парный клубень (Orchis odoratissima).

покоющимися или *запасными* (g. proventitiae), потому что нерѣдко сохраняютъ растеніе отъ погибели. Но и во время покоя онѣ



Фиг. 121. Луковица Gladiolus segetum. *A* въ долевомъ разрѣзѣ, *a* прошлогодняя, *b* этого года луковица, *c* стрѣлка, *b* донце, *d* листья, x корни. B. Луковица по удаленіи накровныхъ листьевъ, *y* почка луковицы будущаго года. *z* придаточная луковичка.—Фиг. 122. Покровная луковица обыкновеннаго лука, *b* донце, *a* придаточныя луковички (дѣтки).

увеличиваются въ размѣрахъ и образуютъ тѣ желваки, которые мы замѣчаемъ въ корѣ, *буковъ*, *каштановъ*, *липъ* и проч. Отчасти изъ

этихъ почекъ, но еще болѣе изъ придаточныхъ образуется *поросль* (soboles), т. е. тѣ побѣги, которые образуются на пняхъ срубленныхъ березъ и дубовъ. Сюда же слѣдуетъ отнести такъ называемыя *почки размноженія* или *луковички* (bulbilli), т. е. стеблевыя почки, которыя, отдѣляясь отъ растенія, даютъ начало новымъ особямъ. Онѣ образуются, напримѣръ, въ цвѣтахъ многихъ видовъ лука, на листьяхъ *полеваго сердечника* (Cardamine pratensis), въ листовыхъ пазухахъ лилій и между листочками луковицъ (фиг. 121 и 122).

Фиг. 123.



a конечная почка, *b* наружныя или боковыя по удаленіи защитнаго листа.

Вліяніе на обликъ растенія.

Способъ развитія почекъ вліяетъ на обликъ, habitus, растенія. Если верхушечная почка долго сохраняется, то и стебель долго растетъ на своей вершинѣ, какъ напр., у сосны; срѣзанная же на верхушкѣ ветла образуетъ густую корону изъ мелкихъ вѣтвей. Вилообразное развѣтвленіе омелы объясняютъ тѣмъ, что верхушечная почка постоянно превращается въ цвѣтокъ, а боковыя даютъ вѣтви (см. фиг. въ систематикѣ).

Покровы почекъ.

По большей части, почки, долженствующія перезимовать, охраняются особыми органами — покровами или чешуйками. Если онѣ *пленчаты*, то называются *пленками* (tegmenta); если *чешуйчаты*,—то и называются *чешуйками* (Squamae S. perulae). Онѣ могутъ быть кожисты (дубъ) или *клейки* (конскій каштанъ), покрыты волосками, или обнажены, и во многихъ случаяхъ, когда онѣ не особенно развиты, онѣ могутъ быть замѣнены обыкновенными листьями или прилистниками (напр. у ольхи).

Весной, когда почки начинаютъ развиваться, эти покровы обыкновенно спадаютъ, но у нѣкоторыхъ растеній, напр. у дуба, у бука, они еще имѣютъ время продолжать рости своимъ основаніемъ.

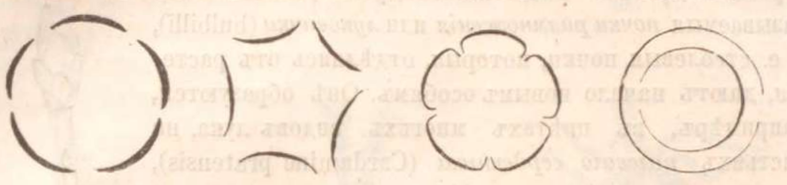
Стеблевыя почки представляютъ какъ бы сокращенное подобіе всего стебля, почему особенно удобно изучать на нихъ, т. е. на ихъ поперечныхъ разрѣзахъ, взаимное положеніе органовъ, сидящихъ на стеблѣ.

Почкосложеніе.

Взаимное положеніе чешуекъ, листьевъ, чашелистиковъ, лепестковъ въ почкѣ, ихъ *почкосложеніе* (aestivatio) называютъ вообще *прикрывающимъ* (a. equitativa), когда листочки набѣгаютъ краями одинъ на другой, и *створчатымъ*, когда они только касаются краями (ф. 124 чашечки мальвы). Особенно замѣчательны частные случаи перваго рода, почкосложеніе *объемлющее* (a. amplexa ф. 127) листья пшеницы) и

черепичатое (a. imbricata). Частные случаи второй категоріи, почкосложеніе *пятерное очередное* и *флагообразное*. При этомъ послѣднемъ (a.

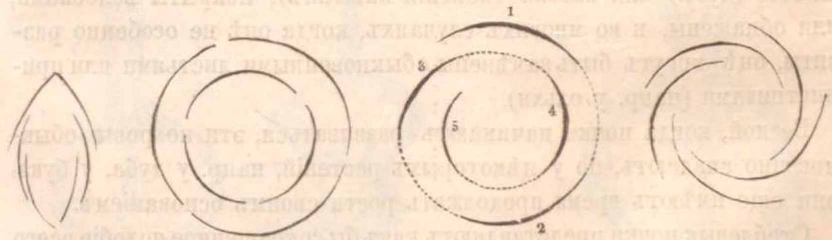
Фиг. 124. Фиг. 125. Фиг. 126. Фиг. 127.



Фиг. 124 до 137 изображаютъ разрѣзы листьевъ. — Фиг. 124. Почкосложеніе створчатое. — Фиг. 125. Почкосложеніе вогнуто-створчатое (aestivatio reduplicativa). — Фиг. 126. Почкосложеніе выпукло-створчатое (a. induplicativa). — Фиг. 127. Почкосложеніе объемлющее.

oxillaris, ф. 128), одинъ болѣе крупный листокъ охватываетъ всѣ остальные; оно свойственно цвѣткамъ мотыльковыхъ. При *очередномъ* почкосложеніи (a. alternativa, ф. 129, Тюльпанъ) чередуются два ряда взаимно покрывающихъ лепестковъ. *Пятернымъ* (a. quincuncialis, ф. 130, цвѣты кислицы, чашечка розы) называютъ такое почкосложеніе, въ которомъ пять листочковъ расположены такъ, что два наружныхъ совсѣмъ открыты, два внутреннихъ совсѣмъ закрыты, а пятый, промежуточный, однимъ своимъ краемъ прикрываетъ одинъ изъ внутреннихъ, а самъ прикрывается однимъ изъ наружныхъ. Если вся почка винтообразно закручена, то почкосложеніе називатъ *закрученнымъ* или *свернутымъ* (a. contorta, ф. 131), напр. у вьюнка

Фиг. 128. Фиг. 129. Фиг. 130. Фиг. 131.



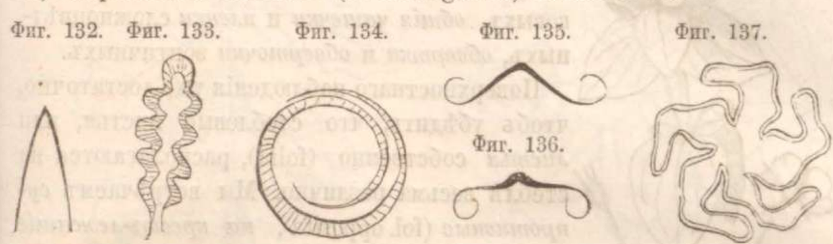
Фиг. 128. Почкосложеніе флагообразное. — Фиг. 129. Почкосложеніе очередное. — Фиг. 130. Почкосложеніе пятерное. — Фиг. 131. Почкосложеніе закрученное.

и мальвы. Если же наконецъ листья въ почкѣ не правильно слиты, какъ у мака, то такое сложеніе называется *скомканнымъ* (a. corrugativa).

Листосложеніе.

Листосложеніемъ (vernatio) называтъ способъ сложенія каждаго отдѣльнаго листа въ почкѣ. Совершенно *плоскими* (v. plana) являются иглы хвойныхъ; *складчатыми* (v. duplicativa, ф. 132) листья вишни и липы; *многократно складчатыми* (v. plicativa, ф. 133) листья бука и березы; *улиткообразно свернутыми* съ вершины къ основанію

листья папоротниковъ (v. circinata, см. ф. въ систематикѣ). По длинѣ *свернуты* (convolutiva, ф. 134) листья злаковъ; края *завернуты* на лицевую сторону (v. involutiva, ф. 135), у наружныхъ лепестковъ дымянки, отвернуты на изнанку (v. revolutiva, ф. 136) у душистой фіалки; винтообразно *закрученны* (v. contarta, ф. 137) лепестки вьюнка; неправильно *скомканы* (v. corrugativa) лепестки мака.



Фиг. 132. Листоложеніе складчатое продольное. — Фиг. 133. Многократно-складчатое листосложеніе. — Фиг. 134. Улиткообразно-свернутое листосложеніе. — Фиг. 135. Отвернутое листосложеніе. — Фиг. 136. Завернутое листосложеніе. — Фиг. 137. Закрученное листосложеніе.

Относительно анатомическаго строенія почекъ слѣдуетъ замѣтить, что почки особенно отличаются присутствіемъ образовательной ткани.

Листья.

Изъ предшествовавшаго извѣстно, что листья—боковые придатки стебля. При ихъ образованіи прежде всего появляется верхушка; она, слѣдовательно, самая старая часть листа. Между нею и стеблемъ вставляются послѣ всего остальныя части листа. Слѣдовательно, по отношенію къ развитію, листья представляютъ совершенную противоположность стеблямъ, у которыхъ вершина самая молодая часть.

Различные роды листьевъ.

По ихъ положенію и назначенію, листья бываютъ четырехъ родовъ: *зародышевые*, *покровные*, *стеблевые*, *цвѣточные*. Первые, называющіеся также *сѣмянодолями*, будутъ описаные ниже, при описаніи зародыша, а послѣдніе при описаніи цвѣтка.

Покровные листья.

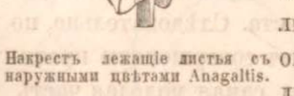
Покровные листья называются такъ потому, что прикрываютъ другія части растеній. Сюда относятся уже описанные *покровы почекъ* (ф. 123), равно какъ и цвѣточные покровы или *прицвѣтники* (bracteae), т. е. тѣ листья, въ пазухахъ которыхъ появляются цвѣты.

Покровные листочки почекъ по большей части мало развиты, бураго цвѣта и опадаютъ, когда почки начинаютъ развиваться, т. е. когда они уже исполнили свое назначеніе. Прицвѣтники обыкновенно болѣе развиты и зеленаго или инаго цвѣта (напр. большая, такъ на-

*

зываемая, поволока у бѣлокрыльника, Calla). Ихъ присутствіе или отсутствіе и большая или меньшая степень развитія весьма важны для характеризованія соцвѣтій нѣкоторыхъ сѣмянныхъ растеній, и потому тамъ они и будутъ разсмотрѣны. Сюда относятся напр.: *кроющія чешуйки* колосковъ злаковъ, *поволоки* аройниковыхъ, *общія чашечки* и *пленки* сложноцвѣтныхъ, *обвертки* и *оберточки* зонтичныхъ.

Фиг. 138.



Накрестъ лежащіе листья съ наружными цвѣтами Anagaltis.

Листорасположеніе.

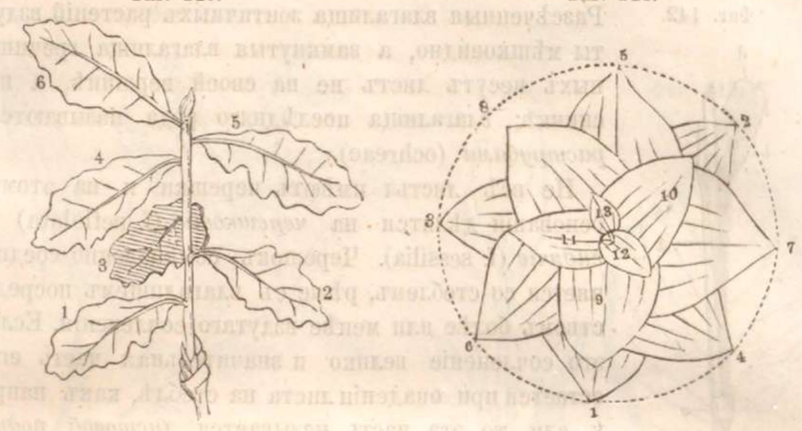
Поверхностнаго наблюденія уже достаточно, чтобъ убѣдить, что стеблевые листья, или *листья* собственно (folia), располагаются на стеблѣ весьма различно. Мы встрѣчаемъ *супротивные* (fol. opposita), *на крестъ-лежащіе* (fol. decussata, ф. 138), *мутовчато* расположенные (f. verticillata, ф. 139). равно какъ и *очередные* (f. alterna) или *разсѣянные* (f. sparsa) листья. Какъ бы неправильно ни казалось это послѣднее распредѣленіе листьевъ, но при болѣе глубокомъ изученіи оказывается, что и оно подчиняется извѣстнымъ нормамъ. Чтобъ найти ихъ, стоитъ только соединить по кратчайшему пути точки прикрѣпленія листьевъ одною общею, обвивающею стебель спиралью. Если означить за тѣмъ каждый листъ цифрой, то легко убѣждаемся, что на опредѣленное число оборотовъ спирали приходится всегда опредѣленное же постоянное число листьевъ. Путь спирали отъ одного листа до слѣдующаго, лежащаго на одной вертикальной съ нимъ линіи, и слѣдовательно покрывающаго его листа, называется *листовымъ цикломъ* (cyclus). Законъ *листорасположенія* (phyllotaxis) даннаго растенія выражаютъ дробью, числитель которой выражаетъ число полныхъ оборотовъ спирали въ циклѣ, а знаменатель – число листьевъ въ циклѣ. Такъ, напр., у грушеваго дерева, у дуба (ф. 140), тополя и лещины листорасположеніе будетъ $^2/_5$, т. е.

Фиг. 139.



Мутовчатые листья Марены.

на два оборота спирали приходится пять листьевъ. У подорожника, ф. 141, листорасположеніе $^3/_8$. Законъ листорасположенія, которому



$^2/_5$ листорасположеніе дуба.

$^3/_8$ листорасположеніе подорожника-схема.

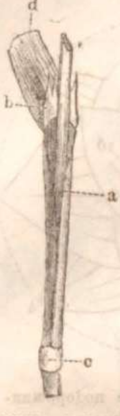
подчиняются и цвѣточные листья, понятно, долженъ вліять и на почкосложеніе, такъ напр. *пятерное* почкосложеніе соотвѣтствуетъ листорасположенію въ $^2/_5$. Самая спираль можетъ быть *правая*, т. е. съ низу и съ лѣва на верхъ и на право, или *лѣвая*, т. е. на оборотъ (см. ф. 113 и 114). Впрочемъ этотъ законъ не всегда легко усмотрѣть. У злаковъ, напр., первый листъ и за нимъ половина листьевъ расположены по правой спирали, между тѣмъ какъ второй и за нимъ другая половина листьевъ по лѣвой. Нерѣдко спиральное распредѣленіе листьевъ скрывается отъ наблюденія вслѣдствіе того, что листья скучены, собраны *пучками* (f. fasciculata, напр. у лиственицы) вслѣдствіе недоразвитія несущей ихъ вѣтки.

Такъ какъ боковыя оси развиваются изъ листовыхъ пазухъ, то изъ этого слѣдуетъ, что ихъ распредѣленіе на стеблѣ зависитъ отъ листорасположенія. Стоитъ только взглянуть на любое губоцвѣтное растеніе, чтобы убѣдиться въ этомъ. Также понятно, что недоразвитіе нѣкоторыхъ почекъ должно вызвать кажущееся неправильное распредѣленіе вѣтвей на стеблѣ.

Въ полномъ, возможно развитомъ, листѣ мы различаемъ: *влагалище* (vagina), *черешокъ* (petiolus) и отгибъ или *пластину* (lamina). Но по большей части не достаетъ одного изъ этихъ членовъ. У злаковъ напр., есть влагалище и пластина, нѣтъ черешка; у многихъ зонтичныхъ впрочемъ встрѣчаются всѣ три части. Части листа.

Влагалище. *Влагалище* охватываетъ стебель и заключаетъ его какъ бы въ трубкѣ. У злаковъ оно съ передней стороны *разсѣчено* или *расколото* (vagina fissa, фиг. 142), у ситниковъ и осокъ оно *цѣлое* (v. integra).

Фиг. 142.



Расколотое влагалище злака *a b*.—Язычекъ, *d* часть пластины, *c* узелъ соломины.

Разсѣченныя влагалища зонтичныхъ растенiй вздуты мѣшковидно, а замкнутыя влагалища гречишныхъ несутъ листъ не на своей вершинѣ, а на спинкѣ; влагалища послѣдняго рода называются *раструбами* (ochreae).

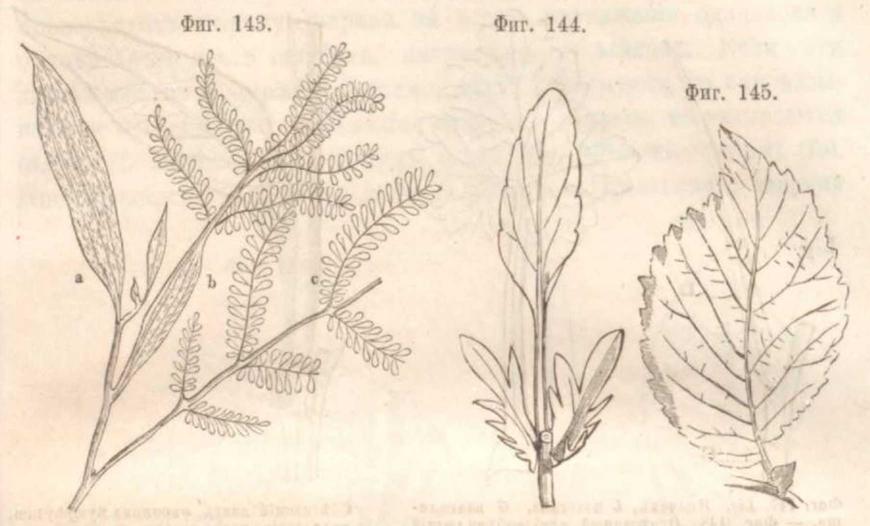
Черешокъ. Не всѣ листья имѣютъ черешки и на этомъ основанiи дѣлятся на *черешковые* (f. petiolata) и *сидячiе* (f. sessilia). Черешокъ обыкновенно соединяется со стеблемъ, рѣже съ влагалищемъ посредствомъ болѣе или менѣе вздутаго сочлененiя. Если это сочлененiе велико и значительная часть его остается при опаденiи листа на стеблѣ, какъ напр. у ели, то эта часть называется *листовой подушечкой* (pulvinus).

По отпаденiи листа его прежнее мѣсто обозначается зажившей ранкой, *листовымъ слѣдкомъ* (cicatrix). Черешокъ бываетъ *цилиндрическiй* (p. cylindricus), *полуцилиндрическiй* (p. subcylindricus), *желобкомъ* (p. canaliculatus), *плоскiй* (p. dilatatus), съ листообразными придатками по сторонамъ, или *крылатый* (alatus), какъ у померанца.

Нѣкоторыя акацiи изъ Новой-Зеландiи въ молодомъ возрастѣ имѣютъ двояко-перистые листья съ болѣе или менѣе сплюснутыми черешками (фиг. 143 b и c.); но въ болѣе позднiй возрастъ эти перистые листья не появляются болѣе, и простой, сильно развившiйся въ плоскости, черешокъ исполняетъ назначенiе листа (фиг. 143, a). Онъ получаетъ названiе *филлодiума* (phyllodium) и отличается отъ нормальнаго листа какъ своимъ развитiемъ, такъ и положенiемъ; онъ обращенъ къ верху ребромъ, а не плоскостью.

Прилистники. При основанiи черешка находятся развитые въ плоскости придатки, которые носятъ названiе *прилистниковъ* (stipulae) (фиг. 144 и 145). Иногда они отчасти сростаются съ черешкомъ, *приросшiе* прилистники (st. adnatae напримѣръ у розы) иногда тянутся на нѣкоторое разстоянiе внизъ по стеблю, *сбѣгающiе* прилистники (st. decurrentes, напримѣръ у чины Lathyrus), такъ что въ такомъ случаѣ черешокъ или стебель получаетъ названiе *крылатаго* (alatus).

Обыкновенно прилистники мельче листьевъ, но случается, что они бываютъ и болѣе ихъ (иногда у Анютиныхъ глазокъ). У



Фиг. 143. Листья Acacia melanoxylon. — Фиг. 144. Листъ Анютиныхъ глазокъ съ двумя большими прилистниками. — Фиг. 145. Листъ Вяза съ прилистниками.

Lathyrus aphaca, фиг. 146, у верхнихъ листьевъ только прилистники развиваются въ пластинчатые органы, весь же листъ представляетъ только усики. У крыжовника и обыкновенной акаціи прилистники превращаются въ *колючки*, у гороха они *листовидны* и *не опадаютъ*, у дуба и бука они *пленчаты* и *опадаютъ*.

Фиг. 146.

f
b
r
n

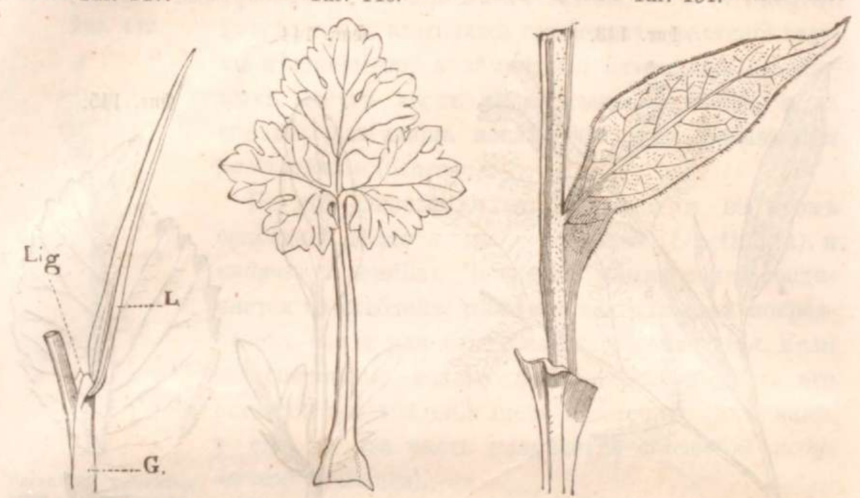
Чина съ очень развитыми прилистниками. *r* прицѣпокъ, *b* цвѣтокъ, *f* плодъ, *n* прилистники.

Къ прилистникамъ причисляютъ также и *язычекъ* (ligula) (фиг. 147 и 142), тотъ нѣжный пленчатый придатокъ, который встрѣчается у злаковъ на границѣ влагалища и пластины.

Пластина: a. Способъ прикрѣпленія

Безчерешковые листья называются *сидячими*; они могутъ обнимать стебель вполнѣ или на половину и тогда называются *стеблеобъемлющими* (amplexicaule) или *полу-стеблеобъемлющими* (f. semi-amplexicaule). Подобные листья иногда имѣютъ расширенное, на подобіе влагалища, *основаніе* (basis). Особыя формы стеблеобъемлющихъ листьевъ представляютъ листья *пронзенные*

(f. perfoliata, например у Bupleurum, фиг. 149) и *сросшіеся* (f. con-



Фиг. 147. *Lig.* Язычекъ, *L* пластина, *G* влагалище. — Фиг. 148. Отрѣзанный стеблеобъемлющій листъ Лютика съ расправленнымъ основаніемъ черешка.

Сбѣгающій листъ окопника Symphytum, вслѣдствіе чего стебель съ одной стороны крылатый.

nata, напримѣръ у жимолости, фиг. 150). У перваго лопасти листоваго основанія сомкнулись по другую сторону стебля, у втораго основанія двухъ супротивныхъ листьевъ слились вмѣстѣ. Не рѣдко пластина срастается на извѣстномъ протяженіи со стеблемъ; такой листъ называютъ сбѣгающимъ (фиг. 151, 152).

b. Форма листовой поверхности.



Фиг. 149. Пронзенный листъ Bupleurum.—Фиг. 150. Сросшіеся листья Жимолости.

Пластина, самая существенная часть листа, можетъ принимать всевозможныя формы. Во первыхъ слѣдуетъ обратить вниманіе на то обстоятельство, несетъ ли черешокъ одну пластину или нѣсколько, соединенныхъ посредствомъ особыхъ *черешечковъ* (petioluli) или *сочлененій.* Въ первомъ случаѣ листъ называется *простымъ* (f. simplex), въ послѣднемъ *сложнымъ* (f. compositum).

Очертаніе от-

Отдѣльныя пластинки какъ простыхъ, такъ и сложныхъ листьевъ

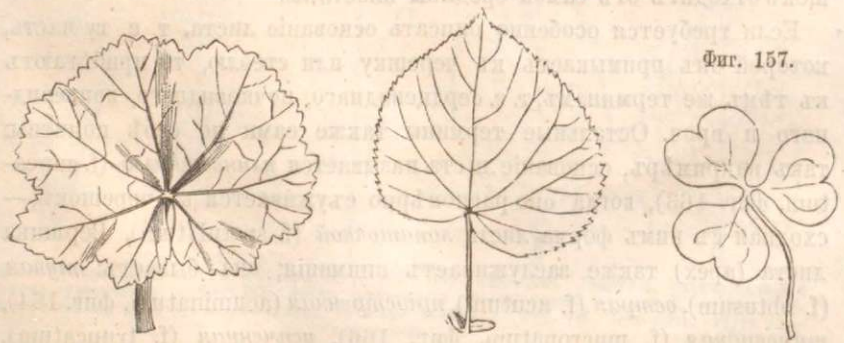
могутъ представлять весьма разнообразныя очертанія. *Линейной* (f. lineare) называютъ такую форму, въ которой длина много превосходитъ ширину, ширина на всемъ протяженіи одинакова и оканчивается листь остріемъ, напримѣръ у злаковъ. Если эти листья жестки и держатся прямо, какъ у касатика, то они называются *мечевидными* (ensiformia), если они колятся, то называются *иглами* (f. acerosa), такъ у сосны и ели. Въ *ланцетной* формѣ (fol. lanceolatam, фиг. 153) длина въ три, четыре раза превышаетъ ширину Дѣльной пластины.



Фиг. 152. Чертополохъ со сбѣгающими колючими листьями (b), вслѣдствіе чего стебель многократно крылатый. Фиг. 153. Ланцетный листъ.

Овальный листъ яблони.

и листъ пріостренъ какъ съ верхняго, такъ и съ нижняго конца. У *элиптическаго* или *овальнаго* (f. ellipticum s. ovale, фиг. 154), и у *продолговатаго* (f. oblongum) концы равномѣрно закруглены; у перваго



Фиг. 155. Округленный листъ Мальвы. — Фиг. 156. Сердцевидный листъ Липы. — Фиг. 157. Обратносердцевидный листъ Кислицы (Oxalis micrantha).

длина превосходитъ въ два, три раза ширину, у втораго въ три и

болѣе разъ. Когда листъ называется *яйцевиднымъ* (f. ovatum), обратнояйцевиднымъ (f. obovatum), *округлымъ* (f. subrotundum), *круглымъ* (f. orbiculare, фиг. 155), *серцевиднымъ* (f. cordatum, фиг. 156), *обратносердцевиднымъ* (f. obcordatum, фиг. 157), *трехугольнымъ*, (f. triangulare, фиг. 158), *ромбическимъ* (f. rhomboideum, напримѣръ у лебеды), понятно изъ самаго названія. *Почковиднымъ* (f. reniforme, фиг. 159) называется листъ, когда его ширина превышаетъ длину, вершина закруглена, а основаніе образуетъ двѣ выдающіяся, закругленныя лопасти. *Стрѣловидные* (f. sagittata, фиг. 160) и *копьевидные листья* (f. hastata, фиг. 161) заострены и при основаніи имѣютъ двѣ

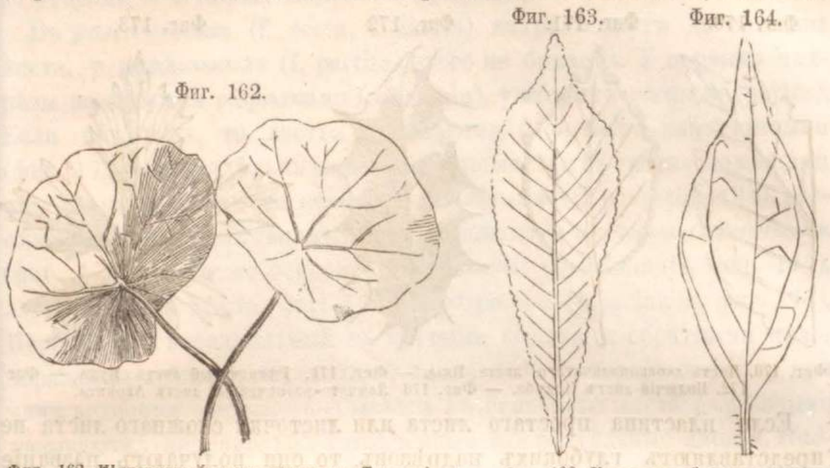
Фиг. 158. Фиг. 159. Фиг. 160. Фиг. 161.

Фиг. 158. Трехугольный листъ Лебеды. — Фиг. 159. Почковидный листъ Будры (glechoma). — Фиг. 160. Стрѣловидный листъ Вьюнка. — Фиг. 161. Копьевидный листъ щавеля.

острыя лопасти. У перваго входящій уголъ между лопастями острый, у вторыхъ тупой; у *щитовиднаго* листа (f. peltatum, фиг. 162) черешокъ отходитъ отъ самой средины пластины.

Основаніе листа. Если требуется особенно описать основаніе листа, т. е. ту часть, которой онъ примыкаетъ къ черешку или стеблю, то прибѣгаютъ къ тѣмъ же терминамъ, т. е. сердцевиднаго, почковиднаго, копьевиднаго и проч. Остальные термины также сами по себѣ понятны; такъ напримѣръ, основаніе листа называется *клиновиднымъ* (f. cuneatum, фиг. 163), когда оно равномѣрно съуживается въ черешокъ;— сходная съ нимъ форма листа *лопаточкой* (f. spatulatum). Вершина листа (apex) также заслуживаетъ вниманія; она бываетъ: *тупая* (f. obtusum), *острая* (f. acutum), *пріостренная* (acuminatum, фиг. 164), *шиповидная* (f. mucronatum, фиг. 166), *усѣченная* (f. truncatum), *выемчатая* (f. emarginatum, фиг. 167), *обратносердцевидная* (f. obcordatum, 157).

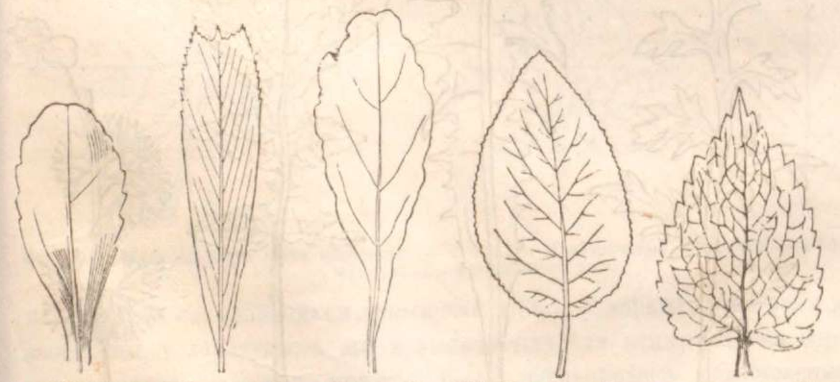
Въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ листъ не представляетъ вовсе вырѣзокъ; обыкновенно же эти вырѣзки или очень малы, такъ что Вырѣзки листа.



Фиг. 162. Щитовидный листъ капуцина (Tropaeolum). — Фиг. 163. Клиновидный листъ конскаго каштана (отдѣльный листокъ). — Фиг. 164. Заостренный листъ (Parietaria).

вліяютъ только на очертаніе края листа или болѣе глубоки, такъ что образуютъ новыя листовыя формы, или наконецъ то и другое является вмѣстѣ.

Въ отношеніи края, листья бываютъ *цѣльнокрайніе* (f. integerrimum) у злаковъ; *зубчатые* (f. dentatum, фиг. 168), *пильчатые* (f. serratum фиг. 169), *двоякопильчатые* (duplicato serratum, фиг. 170), *город* Окраина листа.



Фиг. 165. Лопатчатый листъ Моргаритки. — Фиг. 166. Листочекъ Люцерны, оканчивающійся шипомъ (увеличено). — Фиг. 167. Листъ Амарантуса съ выемчатой вершиной. — Фиг. 168. Яйцевидный листъ съ зубчатымъ краемъ, снѣжный комокъ. — Фиг. 169. Пильчатый листъ глухой крапивы.

чатые (f. crenatum у Будры, Glechoma, фиг. 159), *рѣсничатые* (f. ciliatum, фиг. 171) *колюч е*, (f. spinosum, фиг. 172) и наконецъ *острые или*

шаршавые (f. scabrum), когда край усаженъ острыми часто едва замѣтными щетинками.



Фиг. 170. Часть двоякопильчатаго листа Вяза. — Фиг. 171. Рѣсничатый листъ Бука. — Фиг 172. Колючій листъ Подуба. — Фиг. 173 Лапчато-разсѣченный листъ Аконита.

Надрѣзы пластины простыхъ листьевъ и листочковъ сложныхъ.

Если пластина простаго листа или листочки сложнаго листа не представляютъ глубокихъ надрѣзовъ, то они получаютъ названіе *цѣльныхъ* (f. integrum). Если же надрѣзы существуютъ, то, смотря по

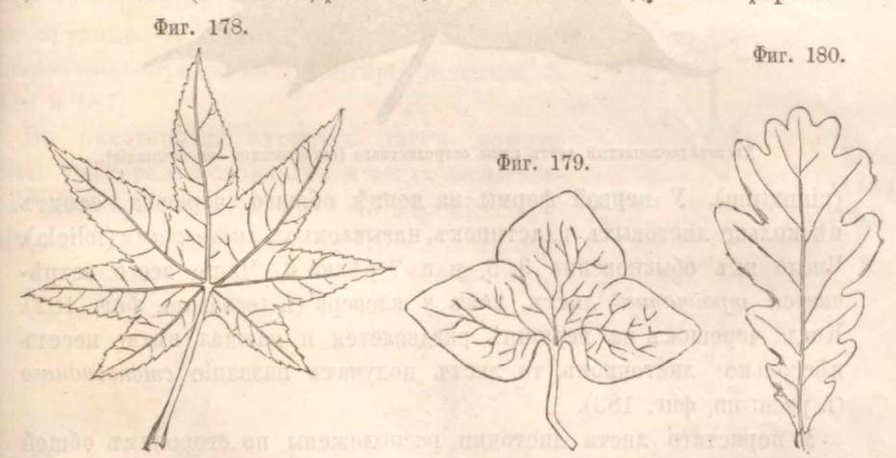
Фиг. 174. Фиг. 175. Фиг. 176. Фиг. 177.

Фиг. 174. Перисторазсѣченный листъ Мака (Papaver rhoeas). — Фиг. 175. Выгрызенный листъ Одуванчика. — Фиг. 176. Лировидный листъ Рѣпы. — Фиг. 177. Разнородные листья Водянаго Лютика, нижніе разрѣзные.

тому, доходятъ ли они за половину листовой пластины или нѣтъ,

различаютъ въ первомъ случаѣ *раздѣльные* или *разсѣченные листья*, во второмъ *лопастные*, *выемчатые*, *расколотые*.

Въ *разсѣченныхъ* (f. secta, f. incisa) надрѣзы идутъ до средины листа, у *раздѣльныхъ* (f. partita) этого не бываетъ. У первыхъ надрѣзы называются *отрѣзками* (segmenta), у вторыхъ *частями* (partes). Если ихъ пять, то листья называются *дланевидно* разсѣченными (фиг. 173) или раздѣльными. Раздѣльные листья съ противолежащими надрѣзами называются *перистораздѣльными* (f. penratipartita), разсѣченные листья въ такомъ случаѣ называются *перисторазсѣченными* (фиг. 174). Сюда же относятъ *выгрызенные* (f. runcinata, фиг. 175), *лировидные* (f. lyrata, фиг. 176) и *разрѣзные* (f. laciniota, фиг. 177), Первый листъ раздѣльный съ крутыми косыми и обратными пилообразными зубцами; лировидный листъ имѣетъ перистую форму, при чемъ величина *отрѣзковъ* убываетъ къ основанію листа; разрѣзными называются неправильно разсѣченные или раздѣльные листья. *Надрѣзные* (f. fissa, фиг. 178), *лопастные* (f. lobata, фиг. 179), *выемчатые* или *волнистые* (f. sinuata, фиг. 180) отличаются между собою формою

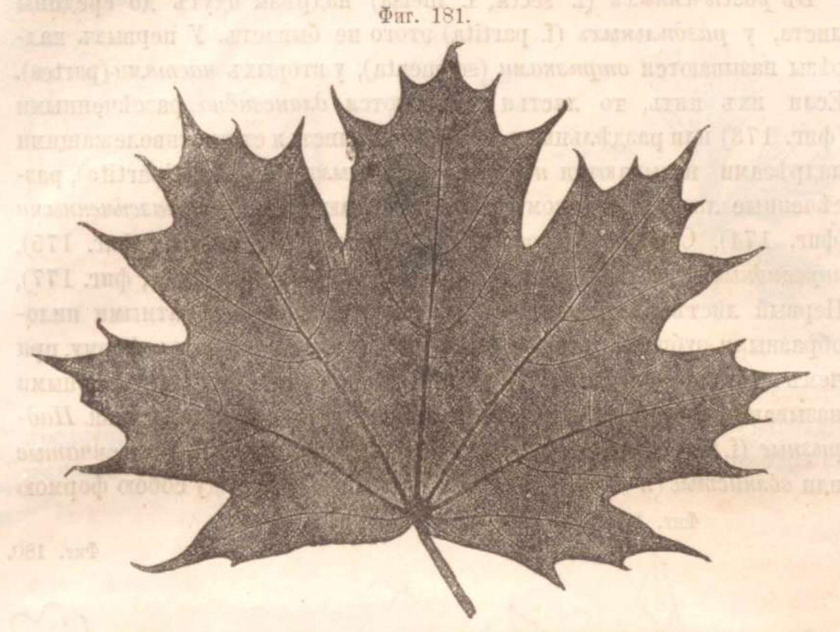


Фиг. 178. Шестинадрѣзный листъ клещевины. — Фиг. 179. Трехлопастый листь (Hepatica triloba). — Фиг. 180. Выемчатый листъ дуба.

ихъ частей, называющихся *лопастями* (lobi); у первыхъ они узки и заострены, у лопастныхъ же и выемчатыхъ, за исключеніемъ вершины листа, которая можетъ быть разнообразна, обыкновенно широки и тупы. Самыя вырѣзки у лопастныхъ острыя, у выемчатыхъ тупыя. По числу лопастей различаютъ трехъ (triloba, trifida) пяти, семи-лопастные листья, пятилопастной листъ называется также *дланевиднолопастнымъ* (palmatilobatum, фиг. 181).

Сложный листъ является въ двухъ формахъ, въ видѣ *лапчатаго* или *дланевиднаго* (f. digitatum s. palmatum) и въ видѣ *перистаго*

Фиг. 181.



Дланевиднолопастый листъ клена остролистнаго (естественное самопечатаніе).

(pinnatum). У первой формы на концѣ общаго черешка стоитъ нѣсколько листовыхъ пластинокъ, называемыхъ *листочками* (foliola). Число ихъ обыкновенно 3, 5, или 7 рѣдко 4. Чаще всего встрѣчается *тройчатый* листъ, какъ у клевера (f. ternatum, фиг. 182). Когда черешокъ на вершинѣ раздвоется и каждая вѣтвь несетъ нѣсколько листочковъ, то листъ получатъ названіе *стоповиднаго* (f. pedatum, фиг. 183).

У перистаго листа листочки расположены по сторонамъ общей оси, получившей названіе листоваго стержня (rachis). Если на концѣ стержня находится верхушечный листочекъ, то листъ называется *непарноперистымъ* (imparipennatum, ф. 184), иначе же онъ называется парноперистымъ (paripinnatum, ф. 185).

Стержень послѣдняго вытягивается въ *усикъ* (cirrhus), или *язычекъ* (ф. 185) или тупо срѣзанъ. Если два листочка лежатъ насупротивъ, то они образуютъ *ярмо* (jugum) и листъ называется *супротивноперистымъ* (просто f. pinnatum, ф. 184), въ отличіе отъ *перемѣнноперистыхъ* (f. alterne pinnatum), у которыхъ листочки чередуются и

не образуютъ яремъ (у нѣкоторыхъ Викъ, напр. у желтой нижніе листья супротивно-, верхніе, поперемѣнноперистые). Число паръ листочковъ

Фиг. 182. Фиг. 183. Фиг. 184.

Фиг. 182. Тройчатый листъ Клевера. — Фиг. 183. Стоповидный листъ Helleborus.

играетъ важную роль въ Систематикѣ. Если въ одномъ перистомъ листѣ чередуются листочки, то крупные, то мелкіе, то листъ называется *прерывчато-перистымъ* (interrupti pinnatum, ф. 186 и 187).

Фиг. 184. Непарно супротивноперистый листъ Акаціи (Robinia Pseudacacia).

Многократно сложные листья.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ листъ можетъ быть повторенно-сложнымъ и тогда называется *многократно-сложнымъ* (f. supradecompositum). Примѣромъ тому могутъ служить *дву-*

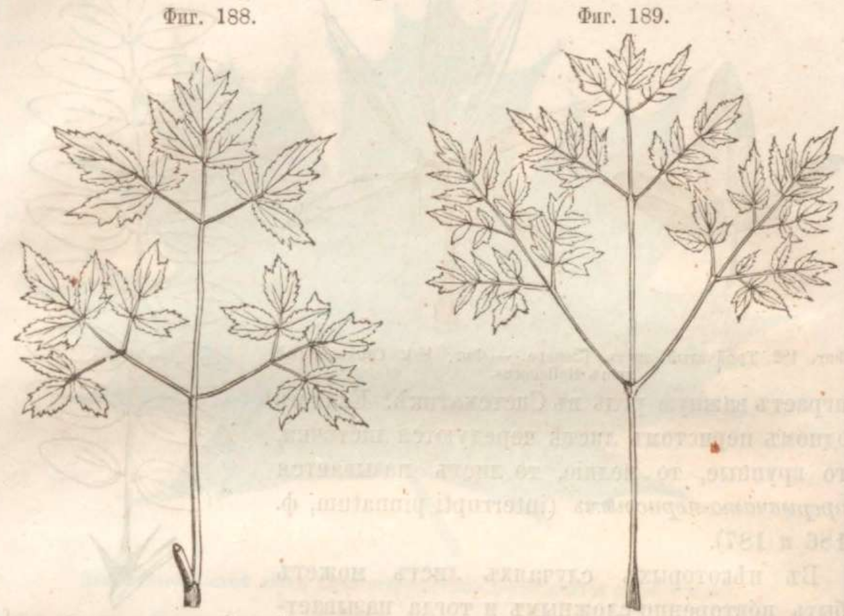
Фиг. 185. Фиг. 186. Фиг. 187.



Фиг. 185. Парноперистый листъ чины. — Фиг. 186. Прерывчатоперистый листъ картофеля — Фиг. 187. То же у Agrimonia.

кратно-тройчатый листъ (f. biternatum, ф. 188), *двояко-перистые* (ф. 190), *трояко-* и до *пятерно-перистые* (tres-quinquepinnata 189). У часто встрѣчающихся формъ — *двояко-перистыхъ* листьевъ, листочки, сидящіе на общемъ черешкѣ, называютъ *перьями* (pinnae), а ихъ листочки *перышками* (pinnullae).

Фиг. 188. Фиг. 189.



Фиг. 188. Двукратно-тройчатый листъ Чаровницы (Actea). — Фиг. 189. Тройчато-перистый листъ (Talictrum).

Понятно, что все сказанное о прикрѣпленіи, краѣ и раздѣленіи простаго листа относится и къ листочкамъ сложнымъ.

Нервація листьевъ.

Въ зависимости отъ фомы листа (или вѣрнѣе наоборотъ) находятся *нервы* или *жилки*, пересѣкающіе листовую пластину въ видѣ болѣе свѣтлыхъ, иногда выпуклыхъ линій. *Главнымъ* или *срединнымъ* (costa media) называется нервъ, обыкновенно наиболѣе рѣзко-выраженный и проходящій по средней листовой поверхности; большія, отъ него отходящія вѣтви называются *боковыми нервами* (nervi laterales), а ихъ развѣтвленія *жилками* (venae, ф. 181).

Если главный нервъ не вѣтвится, какъ напр. у сосны, пихты, ели, то *нервація* (nervatio) называется *простой* (n. simplex, folium simplicinerve); если же нервъ тотчасъ по вступленіи въ пластину дѣлится на нѣсколько вѣтвей, то листья, смотря по формѣ, получаютъ названіе *дланенервныхъ* (f. palmatinerve, ф. 191), *стопонервныхъ* (f. pedatinerve, ф. 163) или *щитонервныхъ* (f. peltinerve). Если главный

нервъ достигаетъ вершины листа и по пути даетъ вѣтви на обѣ стороны, то такой листъ называется перистонервнымъ (f. pinnatinervia, ф. 163).

Фиг. 190. Фиг. 191.



Фиг. 190. Двоякоперистый листъ Gleditschia triacanthos. — Фиг. 191. Лапчато-нервный листъ полевой герани (естественное самопечатаніе).

Если въ листъ входятъ нѣсколько нервовъ, то они могутъ тянуться прямо, какъ у злаковъ, или могутъ быть изогнуты какъ у Ландыша, въ первомъ случаѣ листья называются *параллельно*, во второмъ—*дуго-нервнымъ* (f. parallelinerve, f. curvinerve).

Симметрія листа.

Листъ обыкновенно построенъ симметрически относительно главнаго нерва, рѣдко онъ бывалъ *несимметрическій*, напр. у Бегоній и у Липы, у которой одна сторона пластины нѣсколько болѣе другой (ф. 156).

Фиг. 192. Фиг. 193.



Фиг. 192 Вальковатый листъ очистка. — Фиг. 193. Кувшинчатый листъ Nepenthes.

Болѣе рѣдкія формы листа.

Обыкновенная форма листа — *плоская*, рѣже она бываетъ цилиндрическая, *вальковатая* (lamina teres, ф. 192), *нитевидная* (l. filiformis), какъ у подводныхъ листьевъ водяного лютика (ф. 177), *трубчатая* (l. fistulata), у нѣкоторыхъ видовъ лука, *вздутая* (l. inflata) также у лука или у *Nepentes* (ascidia, ф. 193), *пузырчатая* у пузырчатки (ampullae). Иногда пластина листа бываетъ продырявлена (f. fenestratum ф. 194).

Разнородные листья.

Нерѣдко на одномъ и томъ же растеніи являются различные листья (pl. heterophylla, ф. 195). Особенно нерѣдко встрѣчается это различіе у тѣхъ растеній, которыя имѣютъ отчасти подводные (folia

submersa), отчасти воздушные или пловучіе листья (folia natantia), какъ у стрѣлолиста и у водянаго лютика. Часто и нижніе, стеблевые, такъ называемые *корневые* листья, отличаются отъ тѣхъ, которые видны выше на стеблѣ.

Фиг. 194.



Продыравленный листъ Tornelia fragrans (Аройниковое).

Консистенція листа.

Въ отношеніи консистенціи, листья бываютъ *травянистые*, *сочные* (салатъ), *кожистые* (падубъ, самшитъ) или *мясистые* (толстянковыя).

Долговѣчность листа.

Долговѣчность листа весьма различна. Стоитъ припомнить только лиственныя деревья, теряющія ежегодно свою листву, и вѣчнозеленыя растенія, у которыхъ листья сохраняются по нѣскольку лѣтъ; такъ сосна сохраняетъ свою хвою два, три года, пихта и ель—отъ осьми до двѣнадцати лѣтъ.

Цвѣтъ листьевъ.

Зеленый цвѣтъ листьевъ зависитъ отъ заключающагося въ нихъ красящаго вещества (Хлорофилла), (см. стр. 20). У нѣкоторыхъ *блѣдныхъ* растеній (Orobanche) его вовсе недостаетъ, у растеній *пестролистныхъ*, т. е. съ бѣлыми желтыми, или красными пятнами, его недостаетъ только въ этихъ пятнахъ.

Цвѣтъ многихъ листьевъ линяетъ со временемъ года; такъ ярко-зеленые листья винограда къ осени становятся красными, между тѣмъ какъ листья кроваваго бука весной представляются буро-красными, а за тѣмъ становятся зеленѣе и зеленѣе.

Придаточные органы.

Подъ именемъ *придаточныхъ*, или вспомогательныхъ, органовъ разумѣютъ образованія, являющіяся въ связи и зависимости отъ описанныхъ органовъ.

Это ничто иное какъ превращенные *стебли*, *листья* или образованія наружной кожицы (epidermis). Сюда прежде всего относятся *прицѣпки* (cirrhi), т. е. тѣ нитевидные органы, которые обвиваются вокругъ предметовъ, съ которыми соприкасаются и очевидно служатъ для прикрѣпленія и всползанія растеній. Смотря по тому, относятся ли они къ стеблю (ф. 196) или къ *листу* (у тыквы), ихъ на- Прицѣпки.

Фиг. 195.



Разнородные листья пастушьей сумки.

Фиг. 196.

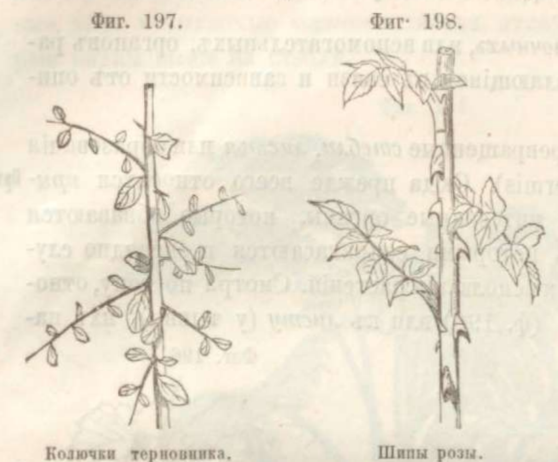


Прицѣпки винограда, г съ гроздомъ.

зываютъ *стеблевыми* или *листовыми*. Подобнымъ же образомъ различаютъ *стеблевыя* (ф. 197) и *листовыя* (ф. 142) *иглы* или *колючки*, т. е. Иглы. жесткія колючія образованія (spinae), происходящія чрезъ превращенія вѣтви или листа, или части этихъ органовъ. Отъ этихъ органовъ слѣдуетъ отличать *шипы* (aculei), которые хотя также колятся, Шипы. но образованы только одной кожицей и потому легко и на-чисто отдѣляются отъ растенія, чего съ иглами не бываетъ (напр. у розы

ф. 198 шипы, а не иглы). Къ придаточнымъ органамъ слѣдуетъ отнести еще волоски (pili). Эти нѣжные придатки кожицы бываютъ

Волоски.



Фиг. 197. Колючки терновника.

Фиг. 198. Шипы розы.

рѣдки и тогда поверхности, ими покрытыя, называются *щетинистыми* (setati), *волосистыми* (hirti), *мохнатыми* (hirsuti), *мелко-волосистыми* или *пушистыми* (pubescentes), *косматыми* (villosi); или болѣе обильны и перепутаны и тогда поверхности будутъ *шелковистыя* (pubescentia sericea), *шерстистыя* (p. lanuginosa), *войлочныя* (p. tomentosa), покрытыя *охлопьями* (p. floccosa). Если волосокъ содержитъ острый сокъ, какъ у крапивы, то онъ называется *жгучимъ* (stimulus), если же онъ покрытъ липкой массой, то называется *желѣзистымъ* (pilus glandulosus). Къ нимъ примыкаютъ *желѣзы* (glandulae), т. е. органы, не представляющіе собственно волосковъ, но, подобно желѣзистымъ волоскамъ, выдѣляющіе соки, вслѣдствіе чего поверхность растеній бываетъ *клейка* (viscosus) или *липка* (glutinosus), какъ напр. у смолевки. Сюда же относятся *чешуйки* (lepides), встрѣчающіяся напр. на листьхъ Eleagnus и уже описанныя во второй главѣ.

Желѣзки.

Чешуйки.

Цвѣтокъ.

Цвѣткомъ (flos) называютъ тотъ органъ, котораго назначеніе производить органы размноженія растеній—сѣмена. Онъ въ сущности не что иное какъ маленькая, укороченная вѣточка, несущая, особымъ образомъ устроенные, листья.

Отъ большаго или меньшаго развитія стебля зависитъ, будетъ ли цвѣтокъ на *ножкѣ* (fl. pedunculatus) или *сидячій* (fl. sessilis).

Въ цвѣткѣ различаютъ *существенныя* и *несущественныя части*, смотря по тому, нужны ли онѣ или нѣтъ для конечнаго назначенія цвѣтка—образованія сѣменъ.

Несущественныя части цвѣтка.

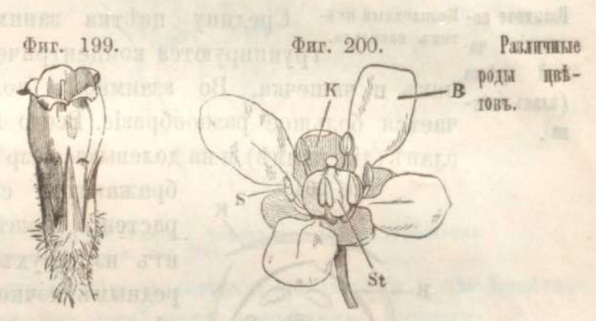
Несущественныя, и въ то же время внѣшнія, части цвѣтка носятъ названіе *покрововъ* и различаютъ *чашечку* (calyx) и *вѣнчикъ* (corolla), когда онѣ состоятъ изъ двухъ различныхъ листьевъ (или *листовыхъ круговъ*) наружнаго, зеленаго и внутренняго, окрашеннаго, (ф. 199). Если же этого различія не существуетъ, или потому что присутствуетъ только одинъ листъ или кругъ листьевъ (какъ у вяза или ситника), или же два по формѣ и по окраскѣ сходныхъ круга какъ у лилій и орхидныхъ, то подобные цвѣточные покровы называютъ просто *околоцвѣтникомъ* (perigonium или perianthium, ф. 201—202).

Существенныя части.

Существенными частями слѣдуетъ считать *тычинку* (stamina) и *пестикъ* или *плодникъ* (pistillum, ф. 200). Изъ послѣдняго, по оплодотвореніи, образующимся въ тычинкахъ *цвѣтнемъ* (цвѣтневая пыль, пыльца) образуется *плодъ*.

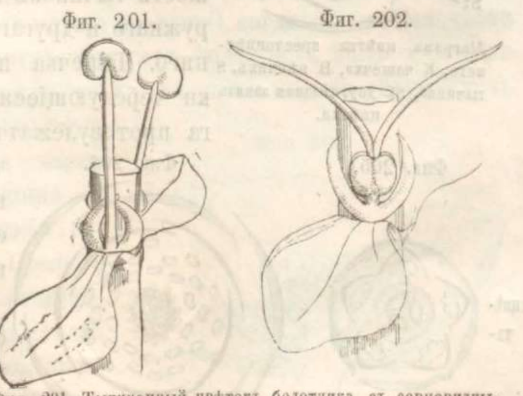
Различные роды цвѣтовъ.

Фиг. 199. Фиг. 200.



Фиг. 199. Чашечка и вѣнчикъ окопника. — Фиг. 200 Цвѣтокъ ложечной травы. K чашечка, B вѣнчикъ, S тычинка, St. плодникъ.

Фиг. 201. Фиг. 202.



Фиг. 201. Тычиночный цвѣтокъ болотника съ серповидными листочками покрова.—Фиг. 202. Женскій цвѣтокъ того же растенія.

Если всѣ эти четыре органа присутствуютъ, то цвѣтокъ называется *полнымъ* (fl. completus), иначе же *неполнымъ* (fl. incompletus). Примѣромъ полныхъ цвѣтовъ могутъ служить: роза, фіалка, незабудка; неполныхъ: ольха, береза, ясень, у которыхъ нѣтъ ни чашечки, ни вѣнчика. Неполными должно считать также и такіе цвѣты, у которыхъ не достаетъ существенныхъ частей. Цвѣты называютъ *обоеполыми* или также *совершенными* (fl. hermaphroditici), когда они содержатъ обѣ существенныя части независимо отъ того, будутъ ли они *полные* или *неполные*. Цвѣтки, содержащіе только тычинки безъ пестика, называются *тычиночными* (fl. staminigeri, ф. 201), ихъ означаютъ знакомъ ♂; *пестичными* (fl. pistilligeri ♀, ф. 202) называютъ

наоборотъ тѣ, которые содержатъ пестикъ безъ тычинки. Тѣ и другіе разумѣются подъ общимъ названіемъ *раздѣльнополыхъ* (fl. diclini). *Безплодными* (fl. neutri) называются цвѣты, не имѣющіе существенныхъ частей, какъ напр. въ краевыхъ цвѣткахъ въ головкахъ василька (ф. 203). Если раздѣльнополые цвѣты встрѣчаются на одномъ растеніи, то они называются *однодомными* (fl. monoici), если на различныхъ—*двудомными* (fl. dioici); наконецъ, если и раздѣльнополые встрѣчаются на одномъ растеніи, то они называются *многобрачными* (fl. polygami). Однодомны: дубъ, каштанъ, береза; двудомны: можжевельникъ, тополь; многобрачны: кленъ, вязъ, конскій каштанъ.

Фиг. 203.



Безплодный цвѣтокъ василька.

Взаимное положеніе частей цвѣтка (планъ цвѣтка).

Средину цвѣтка занимаютъ пестики, вокругъ нихъ группируются концентрическимъ кругомъ тычинки, вѣнчикъ и чашечка. Во взаимномъ положеніи этихъ частей встрѣчается большое разнообразіе. Всего яснѣе обнаруживается это въ планѣ (діаграммѣ) и на долевыхъ разрѣзахъ цвѣтка. Изъ ф. 204, изображающей схему цвѣтка крестоцвѣтнаго растенія, усматривается, что чашечка состоитъ изъ двухъ двулистныхъ круговъ съ очереднымъ почкосложеніемъ, между тѣмъ какъ вѣнчикъ состоитъ изъ одного четырехлистнаго круга съ почкосложеніемъ створчатымъ, а шесть тычинокъ изъ одного двучленнаго наружнаго и другаго четырехчленнаго внутренняго. Чашечка и вѣнчикъ имѣютъ листочки чередующіеся; тычинки внутренняго круга противулежатъ лепесткамъ, а остальныя чередуются съ ними. Подобное же замѣчаніе можно сдѣлать относительно ф. 205 и 206.

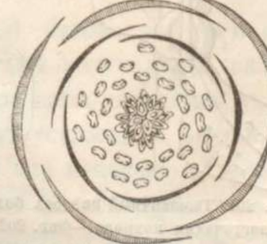
Фиг. 204.

Діаграма цвѣтка крестоцвѣтнаго, K чашечка, B вѣнчикъ, S тычинка, St. двугнѣздная завязь цвѣтка.

Сростаніе цвѣточныхъ частей.

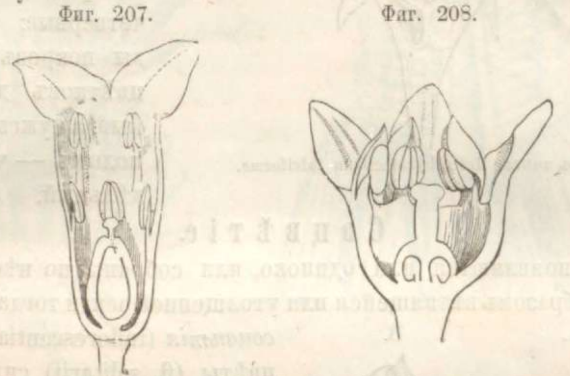
Часто всѣ части цвѣтка совершенно *свободно* сидятъ на общемъ днѣ или ложѣ цвѣтка, какъ напр. у лютиковыхъ, но также часто, нѣкоторыя части между собою *сростаются*. Такъ напр. у

Фиг. 205. Фиг. 206.



Фиг. 205. Діаграма цвѣтка со многими скученными плодниками.—Фиг. 206. Діаграма цвѣтка крушины съ 3-хъ гнѣздною завязью.

глухой крапивы, у бурачника, у волчьей ягоды—тычинки срастаются съ вѣнчикомъ (ф. 207); у мальвъ-тычинки срастаются основаніями въ одну трубку (ф. 275); у орхидныхъ пыльникъ сидитъ на пестикѣ и т. д. Если чашечка, вѣнчикъ и тычинки срослись основаніями, то цвѣты называются *чашецвѣтными* (fl. calyciflorus, ф. 208); ложецвѣтными (fl. Thalamiflorus, ф. 209) они называются тогда, когда отдѣльныя части совершенно свободны между собою и прикрѣплены къ общему ложу.



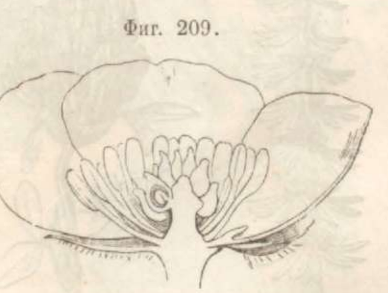
Фиг. 207. Фиг. 208.

Фиг. 207. Разрѣзъ цвѣтка Daphne laureola.—Фиг. 208. Разрѣзъ цвѣтка крушины съ трубчатымъ основаніемъ вѣнчика (см. фиг. 205).

Особеннаго вниманія заслуживаетъ положеніе покрововъ и тычинокъ относительно пестика, или ихъ, такъ называемое, *прикрѣпленіе*. Такъ различаютъ *верхнюю, полунижнюю и нижнюю* завязь, или наоборотъ *нижніе, средніе и верхніе* покровы и тычинки. Завязь называется верхнею (ovarium superum), когда остальныя части цвѣтка прикрѣплены вокругъ нея или подъ нею, какъ у лютика (ф. 209). Если завязь верхняя, то другія части нижнія (hypogynus). Прикрѣпленіе

Нижнею (ov. inferum) называютъ завязь, когда остальныя части прикрѣплены къ ея вершинѣ и слѣдовательно будутъ *верхнія* (calyx epigynus), (ф. 210). *Среднею* или *полунижнею* (ov. seminferum) называется наконецъ такая завязь, которая объемлется сросшимися въ одну трубку остальными цвѣточными частями, какъ напр. у сливы. Чашечка, вѣнчикъ и тычинка представляютъ тогда прикрѣпленіе *объемлющее* (insertio perigina, ф. 208).

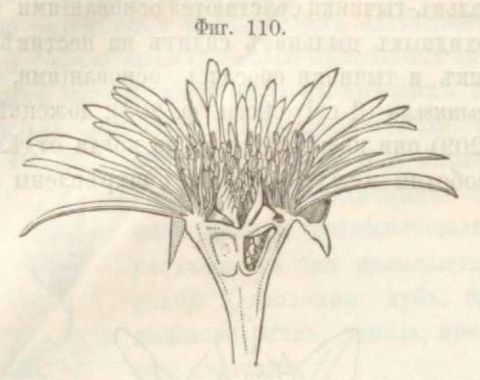
Фиг. 209.



Разрѣзъ цвѣтка лютика.

Сверхъ того, здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что нерѣдко цвѣточныя части у того же растенія являются не въ одинаковомъ числѣ. Такъ у Adoxa и Monotropa верхушечные цвѣты во всѣхъ частяхъ пятерные; а боковые четверные; а у лебеды покровъ женскихъ цвѣтковъ двураздѣльный, а мужскихъ и обоеполыхъ — четырехраздѣльный.

Фиг. 110.



Разрѣзъ цвѣтка Mesembyanthemum falciforme.

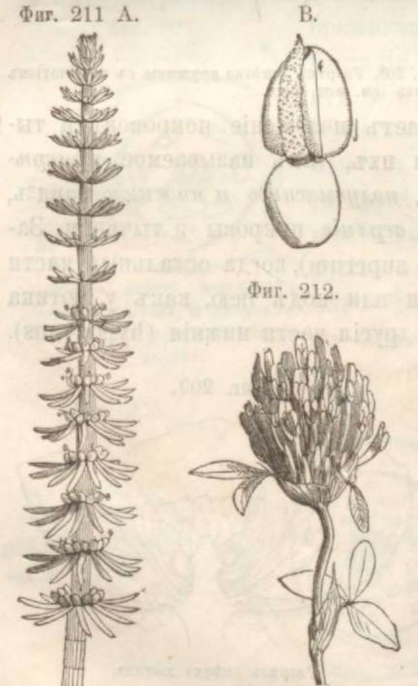
Соцвѣтіе.

Соцвѣтіе. Цвѣты появляются или одиноко, или собраны по нѣскольку, на особымъ образомъ вѣтвящейся или утолщенной оси, и тогда образуютъ *соцвѣтія* (inflorescentia). Одинокіе цвѣты (fl. solitarii) сидятъ обыкновенно въ пазухахъ листьевъ (*прицвѣтниковъ*, bracteae), какъ у Atropa Belladona, рѣже на концѣ оси, какъ у вороньяго глаза, или стрѣлки, какъ у тюльпана.

У нѣкоторыхъ растеній, съ мутовчатымъ расположеніемъ листьевъ, въ пазухѣ листьевъ появляется по цвѣтку, которые всѣ вмѣстѣ также образуютъ *мутовку* (verticillus, фиг. 211).

Фиг. 211 А. В.

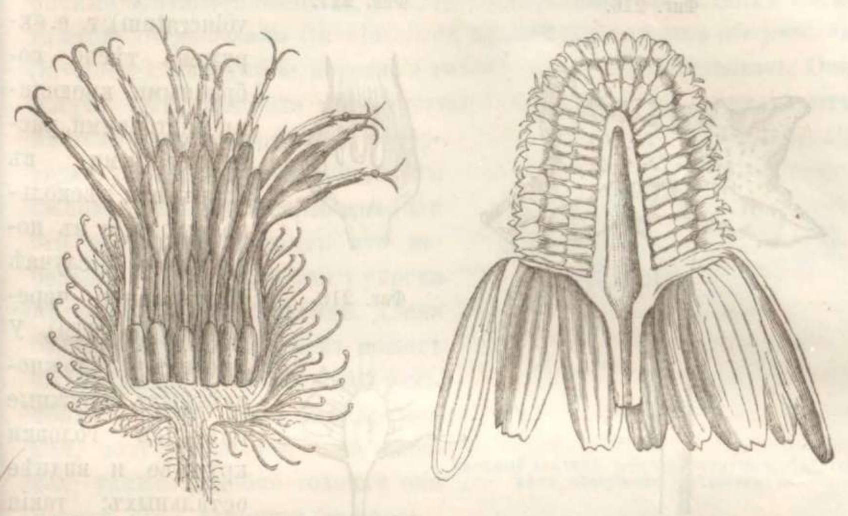
Фиг. 212.



Фиг. 211. А. Соцвѣтіе водяной сосенки, расположено мутовкой. В. Отдѣльный цвѣтокъ состоящій изъ плодника съ длиннымъ ворсинистымъ рыльцемъ и тычинки. —Фиг.212.-Головка клевера.

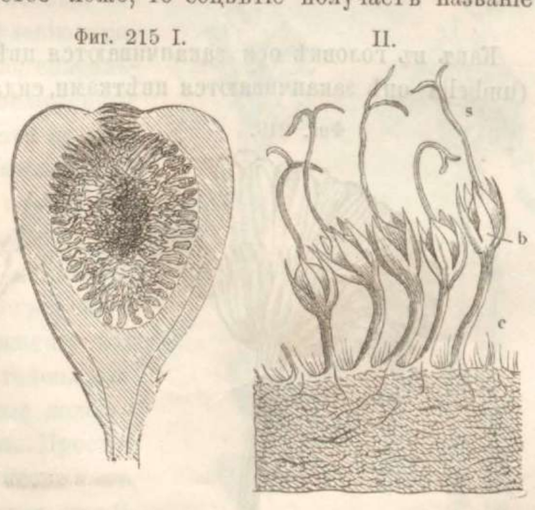
Головка. Въ *головкѣ* (capitulum, фиг. 212) тѣсно скученные, сидячіе или снабженные короткими ножками цвѣты собраны на концѣ общей цвѣтоножки, побольшей части утолщенномъ. Ея форма зависитъ отъ формы стеблевой вершины. Это *общее цвѣтоложе* (receptaculum commune) бываетъ плоско, вы-

пукло или выдолблено; сообразно съ этимъ различаютъ: *корзинку* (calathium, calathidium, фиг. 213), *головку* (capitulum, фиг. 214) и *ча-*



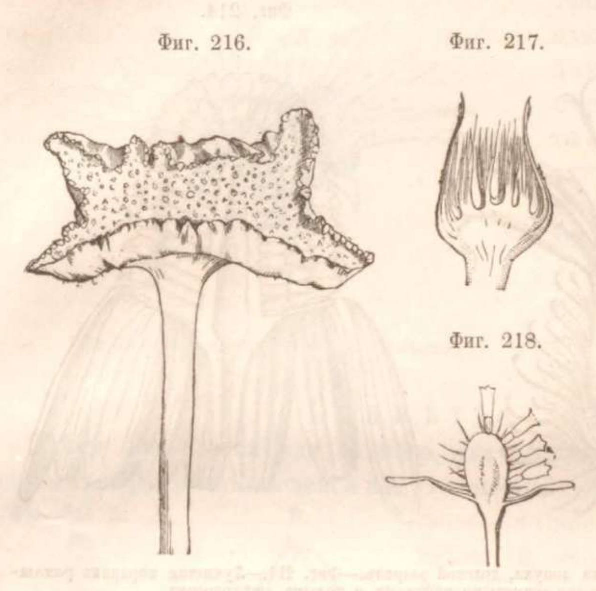
Фиг. 213. Цвѣточная корзинка лопуха, долевой разрѣзъ.—Фиг. 214.—Лучистая корзинка ромашки съ краевыми лучистыми цвѣтками и полымъ цвѣтоносомъ.

шу (hypanthodium, фиг. 215). Если же отдѣльные цвѣточки корзинки погружены въ мясистое ложе, то соцвѣтіе получаетъ названіе *лепешки* (coenanthium, фиг. 216). Общее ложе обыкновенно бываетъ сплошное, но можетъ быть и *полое* (фиг. 214), *нагое* (receptaculum nudum), *щетинистое* (r. setosum, ф. 217), усѣянное чешуйчатыми листочками, *чешуистое* (r. paleaceum, ф. 218), *волокнистое* (r. fimbriatum) или наконецъ *ячеистое* (r. favosum), т. е. изрытое многими углубленіями. Всѣ эти формы встрѣчаются у



I. Долевой разрѣзъ чрезъ чашевидное соцвѣтіе смоковницы.— II. Ломтикъ изъ подобнаго соцвѣтія въ увеличенномъ видѣ съ пятью женскими цвѣтками; S плодникъ; *b* цвѣточный покровъ.

различныхъ сложноцвѣтныхъ. Головка оченъ часто (у сложноцвѣтныхъ постоянно) облечена при основаніи общимъ покровомъ—*обверткой* (involucrum, capitulum involucratum), т. е. окружена тѣсно собранными кроющими листочками, расположенными въ одинъ или нѣсколько рядовъ, и въ послѣднемъ случаѣ обыкновенно черепичата (ф. 219). У многихъ сложноцвѣтныхъ наружные цвѣточки головки крупнѣе и виднѣе остальныхъ; такія головки называются лучистыми (c. radiatum, ромашка, астры и проч.).



Фиг. 216. Соцвѣтіе Dorstenia.—Фиг. 217. Цвѣтоложе василька съ щетинистыми и волосистыми чешуйками.—Фиг. 218. Римской ромашки съ чешуйками между цвѣтками.

Зонтикъ. Какъ въ головкѣ оси заканчиваются цвѣтами, такъ и въ *зонтикѣ* (umbella) онѣ заканчиваются цвѣтками, сидящими на развитыхъ цвѣ-



Фиг. 219. Лучистый цвѣтокъ съ черепичатой оберткой.—Фиг. 220. Простой зонтикъ вишни.

тоножкахъ. Зонтикъ бываетъ *простой* (u. simplex) или *сложный* (u composita), смотря по тому, сидятъ ли на вершинѣ стебля непосредственно цвѣты на ножкахъ (ф. 220), или еще такъ называемые вторичные зонтики (umbellulae, ф. 221). Прицвѣтники послѣднихъ называются *оберточками* (involucellae), прицвѣтки первыхъ *обертками* (involucra), тѣ и другіе, порознь и вмѣстѣ, могутъ отсутствовать. Они могутъ быть мало-или многолистны. У моркови, напр., существуютъ многолистныя обертки и оберточки; у обыкновеннаго тмина нѣтъ ни обертокъ, ни оберточекъ (или эти послѣднія состоятъ изъ небольшаго числа листьевъ); у укропа нѣтъ ни тѣхъ, ни другихъ. Длина отдѣльныхъ цвѣтоножекъ можетъ быть различна и, сообразно съ этимъ, форма зонтика бываетъ шаровидная, полушаровидная или плоская; также подобно головкѣ она можетъ быть лучистая (radians).

Фиг. 221.



Сложный зонтикъ собачьей петрушки, обертки нѣтъ, оберточки трехлистныя.

Въ *колосѣ* (spica) проходящая чрезъ все соцвѣтіе главная ось, или *стержень* (rachis), несетъ, соотвѣтственно распредѣленію прицвѣтниковъ, супротивно, спирально или мутовчато-расположенные цвѣточки (колосъ простой sp. simplex, ф. 222) или *колосочки* (spiculae), и въ послѣднемъ случаѣ называется *сложнымъ колосомъ* (sp. composita). Притомъ отдѣльные цвѣтки или колоски могутъ быть болѣе или менѣе сближены или отдѣлены, смотря по степени развитія стержня. Сложные колосья встрѣчаются у злаковъ. Простые колосья, съ мясистымъ стержнемъ, носятъ названіе *початковъ* (spadices), а большой прицвѣтникъ, облекающій все соцвѣтіе, называется

Колосъ.

Фиг. 222. Фиг. 223.



Фиг. 222. Простой колосъ вербены.—Фиг. 223. Сережки дуба.

поволокой (spatha), какъ напр. у *Аира* и *Бѣлокрыльника*. Колосья съ мягкимъ, повислымъ стержнемъ называются *сережками* (amenta 223), а *шишками* (strobili s. coni, фиг. 224) называются колосья, стержень и кроющія чешуйки которыхъ отчасти деревянѣютъ.

Кисть (racemus) отличается отъ колоса тѣмъ, что цвѣты снабжены развитыми цвѣтоножками. Различаютъ кисти простыя и сложныя, смотря по тому, несетъ ли стержень отдѣльные цвѣты (ф. 225) или вторичныя кисти. Если кисть будетъ очень сложна, то она получитъ названіе *тирса* (thyrsus), какъ напр. у сирени; если нижнія цвѣтоножки вытягиваются длиннѣе верхнихъ, такъ что всѣ цвѣты лежатъ на одномъ уровнѣ, то соцвѣтіе называется *щиткомъ* (corymbus). Очень хорошо выраженъ щитокъ на не вполнѣ развитомъ соцвѣтіи крестоцвѣтныхъ. *Метелка* (panicula), какъ напр. у овса, ничто иное какъ *тирсъ*, у котораго изъ одного пункта расходится нѣсколько вѣтвей, вслѣдствіе чего она образуетъ какъ бы переходъ отъ сложной кисти къ зонтику. У *верхушки* (cyma, фиг. 226) изъ подъ одного верхушечнаго цвѣтка выходятъ двѣ или болѣе вѣтви совершенно одинаковаго значенія. Верхушки шаровидны у садовой калины, щитовидны



Фиг. 224. Шишка сосны. Фиг. 225. Кисть смородины.—Фиг. 226. Верхушечное соцвѣтіе Cerastium.

у дикой калины и у бузины. Сюда же относится, ложно называемая мутовкой, *полумутовка* (verticillaster), т. е. то очень обыкновенное въ семействѣ губоцвѣтныхъ соцвѣтіе, которое состоитъ изъ двухъ супротивныхъ *верхушекъ*, смыкающихся въ одну стеблеобемлющую

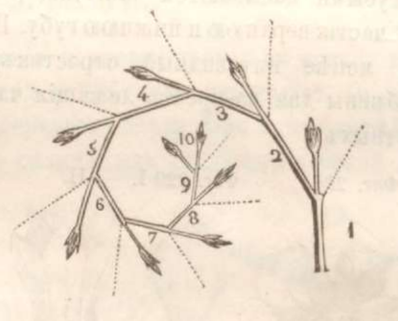
мутовку. Неразвитыя, тѣсно скученныя верхушки называются *клубочками* (glomeruli), какъ напр. у рапунцеля и гвоздики, а однострочно развитыя, улиткообразно-закрученныя—*завиткомъ* (circinus, ф. 227). Часто встрѣчающееся у ситниковыхъ *симподіальное* соцвѣтіе соотвѣтствуетъ по своему развитію сложнымъ стеблямъ, о которыхъ выше была рѣчь. Громадное разнообразіе соцвѣтій еще умножается сочетаніемъ разнообразныхъ соцвѣтій въ одно общее.

Чашечка.

Чашечка (calyx) въ своей наиболѣе совершенной формѣ представляетъ органъ, защищающій внутреннія, болѣе нѣжныя части цвѣтка, и можетъ быть сравниваема съ прицвѣтниками. У многихъ растеній, напр. у зонтичныхъ, она мало развита (c. obsoletus) и выражена только едва замѣтными пятью зубчиками на вершинѣ нижней за-

Фиг. 227.





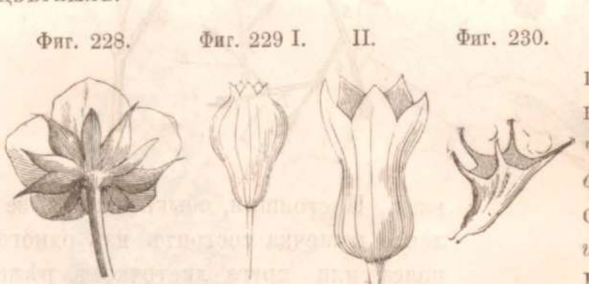
Соцвѣтіе незабудки вмѣстѣ со схемой завитка.

вязи. Настоящая, обыкновенная, зеленая чашечка состоитъ изъ одного пояса или круга листочковъ, рѣже изъ нѣсколькихъ (calyx duplex, ф. 228, triplex, послѣднее у нѣкоторыхъ проскурняковыхъ). Нѣкоторымъ растеніямъ приписываютъ окрашенную чашечку (какъ напр. у фуксіи, капуцина, и друг.), хотя правильнѣе было бы принимать у нихъ двойной цвѣточный покровъ или околоцвѣтникъ.

Чашечка бываетъ *одностая* (c. monosepalus или monophyllus), во многихъ случаяхъ точнѣе *сростнолистая* (c. gamosepalus) или *много-* Формы чашечки.

листая (c. bi. tri. polysepalus). Она бываетъ *правильная* и *неправильная*, но въ послѣднемъ случаѣ всегда *симметрическая*, т. е. такая, что ее можно раздѣлить на двѣ сходныя половины. Правильная однолистая чашечка можетъ быть: растопыренная или *колесовидная* (c. rotatus), *булавовидная* (c. clavatus), *кубарчатая* (c. turbinatus), *кружковидная* (c. urceolatus, ф. 229), *колокольчатая* (c. campanulatus), *воронковидная* (c. infundibuliformis), *трубчатая* или *вальковатая* (c. tubulosus s. cylindricus), *вздутая* (c. inflatus, ф. 234) и т. д. Затѣмъ обращается вниманіе на форму (краины, которая можетъ быть *зубчатая*, *разсѣченная* и *раздѣльная* (c. dentatus, fissus, partitus), смотря по тому, достигаютъ ли разрѣзы средины или переходятъ за нее. Далѣе считаютъ число зубцовъ или раздѣловъ (напр. calyx, bifidus, trifidus, multipartitus), а у многолистыхъ число листочковъ (дву-многолистая чашечка, c. bi. polysepalus). Наичаще встрѣчаются слѣдующія формы неправильныхъ чашечекъ: *двугубая* (c. bilabiati, ф. 230), со *шпорцами* (c calcarati, ф. 231) и *двузобая* (c. bisaccati, ф. 232). Двугубыми называются чашечки, раздѣленныя двумя надрѣзами на двѣ части: верхнюю и нижнюю губу. Шпорой называется полый болѣе или менѣе нитевидный отростокъ, наконецъ зобами бываютъ снабжены два на-крестъ лежащія чашелистика нѣкоторыхъ крестоцвѣтныхъ.

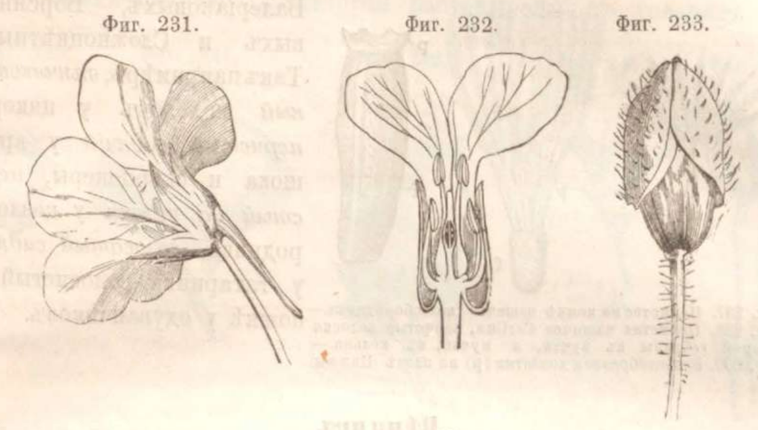
Долговѣчность и дальнѣйшее развитіе чашечки.



Фиг. 228 Цвѣтокъ земляники съ двойной чашкой.—Фиг. 229. I. Кубарчатая. II. Кружковидная чашечка (схематично). — Фиг. 230. Двугубая чашечка глухой крапивы.

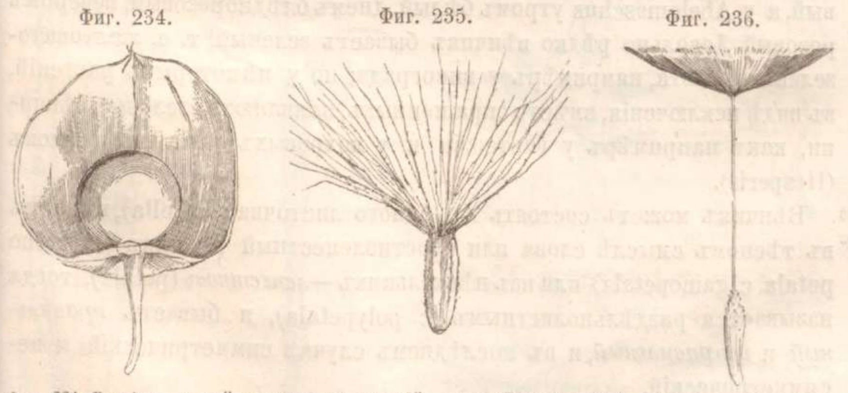
Въ отношеніи долговѣчности, чашечка бываетъ: *падучая* (c. caducus), *опадающая* (c. deciduus) и *сохраняющаяся* (c. persistens). Въ первомъ случаѣ она опадаетъ при распусканіи цвѣтка (ф. 233), во второмъ завядаетъ и отпадаетъ вмѣстѣ съ вѣнчикомъ. Чашечки обыкновенно отдѣляются при самомъ своемъ основаніи, оставляя гладкіе слѣдки, но въ рѣдкихъ случаяхъ, какъ напримѣръ у падуба и портулака, нижняя часть сохраняется въ видѣ оторочки. Сохраняющіяся чашечки или удерживаютъ свою форму, какъ напримѣръ у земляники, или еще разрастаются и образуютъ, какъ напримѣръ у Physalis, кожаный мѣшокъ, заключающій плодъ. Иногда онѣ учствуютъ въ образованіи пло-

да, какъ напримѣръ четыре зубца на плодѣ чилима образуются вслѣдствіе одеревенѣнія зубцовъ чашечки. Особенно замѣчательно образованіе *хохолка*, или *летучки* (pappus) изъ окраины чашечки, при чемъ она



Фиг. 231. Чашечка капуцина со шпорцемъ.—Фиг. 232. Двузобая чашечка Lunaria.—Фиг. 233. Падучая чашечка мака.

продолжаетъ рости послѣ цвѣтенія и превращается въ кольцо изъ простыхъ (pappus pilosus, фиг. 235 и 236) или перистыхъ (p. plumosus) волосковъ, вѣнчающихъ верхушку плода. При томъ этотъ вѣнецъ изъ волосковъ можетъ быть сидячій или снабженъ ножкой (p.

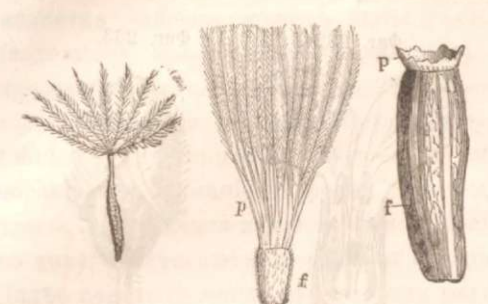


Фиг. 234. Разрѣзъ вздутой чашечки, облекающій плодъ (Physalis Alkekengi).—Фиг. 235. Волосистая сидячая чашечка (Senecio).—Фиг. 236. Волосистая чашечка на ножкѣ одуванчика.

sessilis и p. stipitatus), вслѣдствіе вытягиванія верхней части чашечки въ длинную узкую трубку. *Зубчатымъ* или *вѣнчиковиднымъ* (p. dentatus, S. coronatus) называютъ наконецъ хохолокъ тогда, когда зубчики чашки слабо развиты и представляются въ видѣ маленькихъ

плоскихъ волосковъ, облекающихъ плодъ на подобіе вѣнчика. Примѣръ хохолковъ встрѣчается въ семействахъ Валеріановыхъ, Ворсянковыхъ и Сложноцвѣтныхъ. Такъ напримѣръ, *вѣнчиковидный* хохолокъ у цикорія, *перистый сидячій* у артишока и скорцонеры, *перистый на ножкѣ* у козлобородника, *волосатый сидячій* у татарника, волосистый на ножкѣ у одуванчиковъ.

Фиг. 237. Фиг. 238. Фиг. 239.



Фиг. 237. Перистая на ножкѣ чашечка козлобородника.— Фиг. 238. Перистая чашечка Carlina, перистые волоски которой собраны въ пучки, а пучки, въ кольца.— Фиг. 339. Кольцеобразная хохлатка (р) на плодѣ (Пижмы).

Вѣнчикъ.

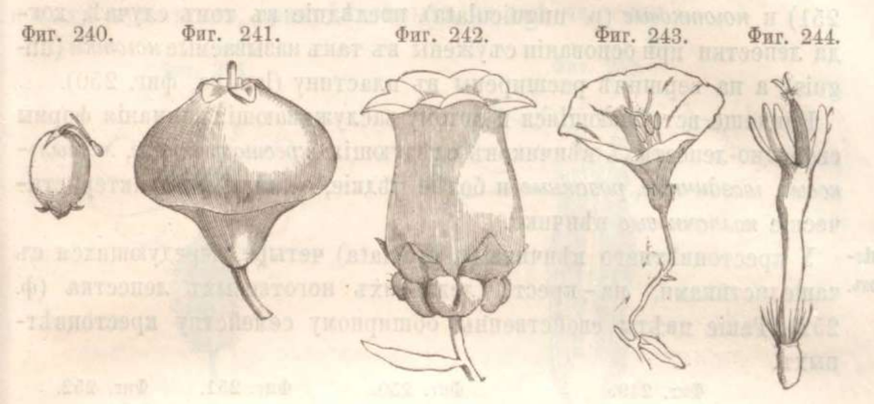
Цвѣтъ. Вѣнчикъ (corolla) обыкновенно состоитъ изъ болѣе нѣжныхъ чѣмъ у чашечекъ, безцвѣтныхъ (т. е. бѣлыхъ) или окрашенныхъ листочковъ. Впрочемъ, окраска вѣчника не представляется существенной и потому не заслуживаетъ особаго вниманія. Такъ напримѣръ, у легочной травы при распусканіи онъ красный, а позднѣе фіолетовый, а у Abelomoschus утромъ бѣлый, днемъ блѣднорозовый, вечеромъ розовый. Довольно рѣдко вѣнчикъ бываетъ зеленый, т. е. желтовато-зеленаго цвѣта, напримѣръ у винограда; но у нѣкоторыхъ растеній, въ видѣ исключенія, вмѣсто окрашенныхъ, появляются зеленые вѣнчики, какъ напримѣръ у гортензіи и у мохровыхъ ночныхъ фіалокъ (Hesperis).

Различные роды вѣнчиковъ. Вѣнчикъ можетъ состоять изъ одного листочка (Corolla), вѣнчикъ въ тѣсномъ смыслѣ слова или сростнолепестный вѣнчикъ (c. monopetala, c. gamopetala) или изъ нѣсколькихъ—*лепестковъ* (petala), тогда называется раздѣльнолистнымъ (c. polypetala), и бываетъ *правильный* и *неправильный*, и въ послѣднемъ случаѣ симметрическій и несимметрическій.

Сростно-лепестные вѣнчики. Главнѣйшія формы сростно-лепестнаго вѣнчика слѣдующія: *шаровидная* (c. globbosa, фиг. 240), *кружковидная* (c. urceolatus, фиг. 41), колокольчатая (c. campanulata, фиг. 242), *воронковидная* (c. infundibuliformis, фиг. 243), *валькoватая* или *цилиндрическая* (c. cylindrica s. tubulosa, фиг. 244), *колесовидная*, (c. rotata, фиг. 245), *блюдчатая* (c-

hypocrateriformis, фиг. 247), *язычковая* (c. lingulata, фиг. 246), *двугубая* (c. bilabiata). Въ послѣднихъ различаютъ *верхнюю* и *нижнюю губу* (labium superius et inferius), изъ которыхъ верхняя бываетъ дву-и трехъ-зубчатая. Если губы растопырены, то говорятъ что

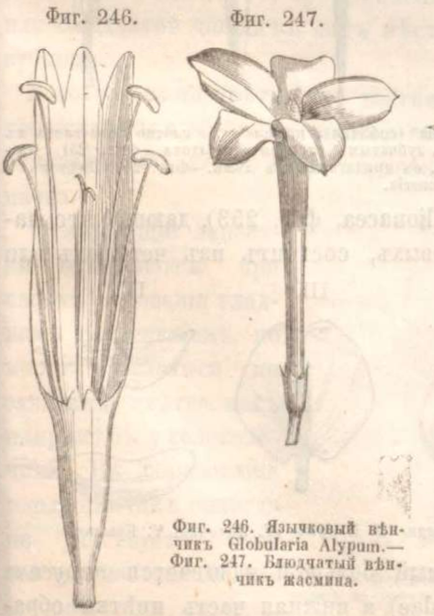
Фиг. 240. Фиг. 241. Фиг. 242. Фиг. 243. Фиг. 244.



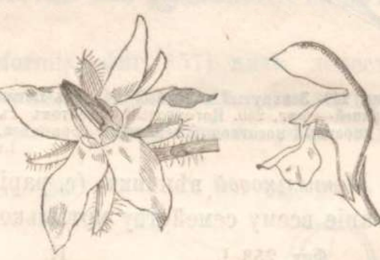
Фиг. 240. Шаровидный вѣнчикъ вереска.—Фиг. 241. Кружковидный вѣнчикъ черники.—Фиг. 242. Колокольчатый вѣнчикъ колокольчика.—Фиг. 243. Воронковидный вѣнчикъ полеваго вьюнка.—Фиг. 244. Трубчатый вѣнчикъ изъ средины головки василька.

вѣнчикъ съ *разверстымъ зѣвомъ* (Corolla ringens, фиг. 248); но если же зѣвъ закрытъ вздутіемъ нижней губы, носящимъ названіе *неба*

Фиг. 246. Фиг. 247. Фиг. 245. Фиг. 248.



Фиг. 246. Язычковый вѣнчикъ Globularia Alypum.—Фиг. 247. Блюдчатый вѣнчикъ жасмина.



Фиг. 245.—Колесовидный вѣнчикъ бурачика.—Фиг. 248. Двугубый вѣнчикъ глухой крапивы.

(palatum), то онъ называется *маскированнымъ*, *замкнутымъ* (c. personata, фиг. 244).

Свободно-лепестный вѣнчикъ.

Свободно - листый вѣнчикъ бываетъ также *шаровидный колокольчатый*, *колесовидный* и пр., но главное значеніе въ нихъ

играетъ *взаимное положенiе и число* отдѣльныхъ лепестковъ. Въ первомъ отношенiи они бываютъ *цѣльные* (petala integra, у яблони), *сердцевидные* (pet. obcordata, у собачьей петрушки), *зубчатые* (p. dentata, фиг. 250), *разсѣченные* (p. laciniata, у гвоздики), *двураздѣльные* (p. bifida, фиг. 251) и *ноготковые* (p. unguiculata), послѣднiе въ томъ случаѣ, когда лепестки при основанiи съужены въ такъ называемые *ноготки* (unguis), а на вершинѣ расширены въ пластину (lamina, фиг. 250).

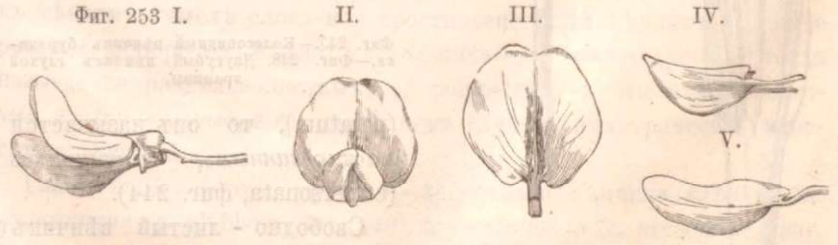
Наичаще встрѣчающiяся и потому заслуживающiя вниманiя формы свободно-лепестыхъ вѣнчиковъ слѣдующiя: *крестоцвѣтные*, *мотыльковые*, *гвоздичные*, *розанные* и болѣе рѣдкiе, но крайне характеристическiе *колпачковые* вѣнчики.

Крестоцвѣтный цвѣтокъ. У крестоцвѣтнаго вѣнчика (c. cruciata) четыре, чередующихся съ чашелистиками, на-крестъ лежащихъ ноготковыхъ лепестка (ф. 252). Такiе цвѣты свойственны обширному семейству крестоцвѣтныхъ.



Фиг. 249. Замкнутый двугубый вѣнчикъ Lunaria (собачки); нижняя губа плотно прилегаетъ къ верхней.—Фиг. 250. Ноготковый лепестокъ съ зубчатымъ отгибомъ, гвоздика.—Фиг. 251. Раздвоенный ноготковый лепестокъ горицвѣта, съ придаткомъ въ зѣвѣ.—Фиг. 252. Цвѣтокъ Lunaria.

Мотыльковый цвѣтокъ. *Мотыльковой* вѣнчикъ (c. papilionacea, фиг. 253), дающiй это названiе всему семейству мотыльковыхъ, состоитъ изъ четырехъ или



Цвѣтокъ cytisus. I. Съ боку. II. Спереди. III. Парусъ. IV. Лодочка. V. Крылья.

пяти лепестковъ. Верхнiй и самый большой называется *парусомъ* (vexillum), боковые—*крыльями* (alae), а нижняя часть цвѣтка обра-

зована одно-или двулистою лодочкой (carina). Тычинка и пестикъ почти заключены въ лодку.

У *гвоздичнаго* цвѣтка (c. caryophyllacea, фиг. 254 и 355) чашечка однолистая трубчатая, а вѣнчикъ состоитъ изъ пяти длинно-ноготковыхъ лепестковъ, прикрѣпленныхъ на днѣ чашечки. **Гвоздичный цвѣтокъ.**

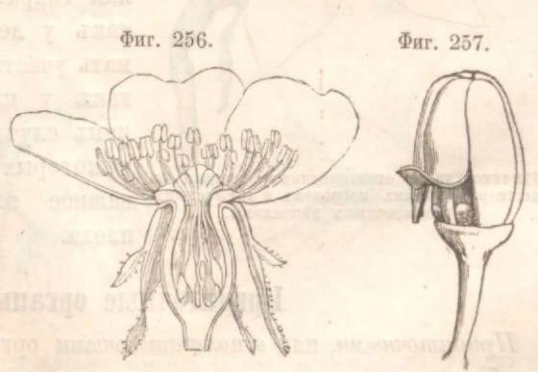


Фиг. 254. Цвѣтокъ горицвѣта съ придаткомъ въ зѣвѣ.—Фиг. 255. Долевой разрѣзъ цвѣтка гвоздики.

Розанный цвѣтокъ (c. rosacea, фиг. 256) состоитъ изъ пяти не ноготковыхъ лепестковъ, прикрѣпленныхъ къ окраинѣ кружковидной или блюдчатой чашки въ томъ мѣстѣ, гдѣ она раздѣляется на пять зубцовъ. **Розанный цвѣтокъ.**

У *колпачковаго* цвѣтка (c. mitraeformis, фиг. 257) пять лепестковъ склеены или вѣрнѣе срослись своими верхушками и, отрываясь при основании, образуютъ надъ внутренними частями цвѣтка родъ колпачка. **Колпачковый цвѣтокъ.**

Отмирающіе лепестки отдѣляются при своемъ основаніи гладкимъ сочлененіемъ, но иногда остаются по завяданіи цвѣтка, какъ напримѣръ у колокольчика. Въ образованіи плода вѣнчикъ никогда не участвуетъ, какъ это случается съ чашечкой.



Фиг. 256. Долевой разрѣзъ цвѣтка розы. Въ кружковидной чашечкѣ заключены плодники.—Фиг. 257.—Колпачковый вѣнчикъ винограда.

Околоцвѣтникъ.

Если околоцвѣтникъ зеленаго цвѣта, то онъ называется *чашечковиднымъ* (perigonium calycinum, ф. 258, 259 и 260), если же онъ бѣ-



Фиг. 258. Двойной чашечковидный околоцвѣтикъ щавеля.—Фиг. 259. Разрѣзанный цвѣтокъ вяза.—Фиг. 260. I. Мужской. II. Женскій цвѣтокъ III. Разрѣзанный плодъ крапивы.

лаго цвѣта или окрашенъ, то онъ называется *вѣнчиковиднымъ* (p. corollinum, ф. 261, напр. у орхидныхъ или лилейныхъ). *Пленчатымъ* (p. glumaceum) называется околоцвѣтникъ злаковъ, *чешуистымъ* (squamaeforme) околоцвѣтникъ сережекъ многихъ древесныхъ растеній. Касательно же формы, числа и взаимнаго отношенія частей можно сказать то же, что сказано о вѣнчикѣ. Онъ можетъ быть сростно- и свободнолистый; онъ можетъ опадать (какъ у орхидныхъ) или сохраняться и разростаться, какъ у лещины, и даже принимать участіе въ образованіи плода, какъ у шелковицы. Въ послѣднемъ случаѣ, равно какъ и въ нѣкоторыхъ другихъ, онъ имѣетъ важное вліяніе на образованіе плода.

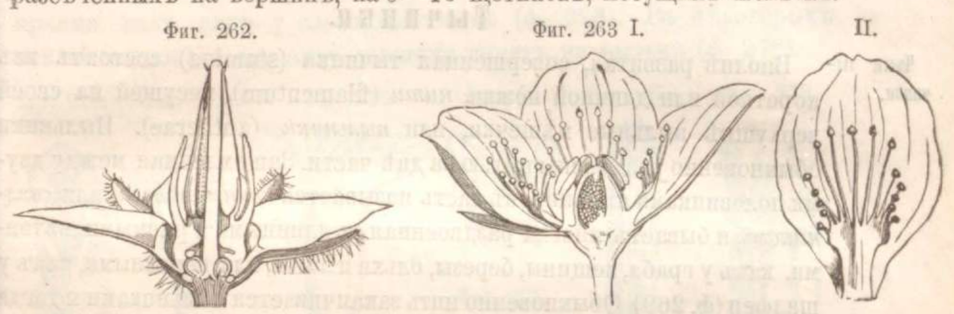


Вѣнчиковидный околоцвѣтникъ нарциса съ шести-раздѣльнымъ покровомъ и трубчатымъ придаточнымъ вѣнчикомъ.

Придаточные органы.

Придаточными, или *вспомогательными* органами называютъ всѣ прибавки или отростки, которые нельзя отнести ни къ покровамъ, ни къ существеннымъ частямъ цвѣтка.

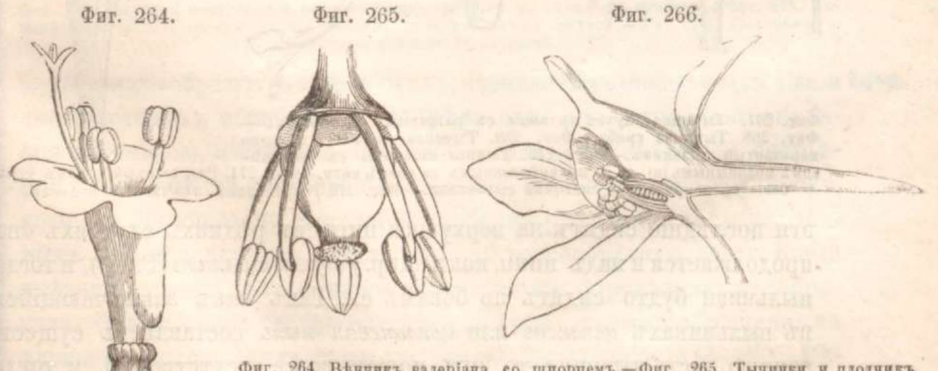
Придаточный вѣнчикъ (paracorolla) представляетъ собою кольцо лепестковидныхъ или нитевидныхъ органовъ, вставленное между тычинками и лепестками сростающееся то съ тѣмъ, то съ другимъ. У нарциса онъ имѣетъ форму колокольчатую, у пассифлоры напротивъ, состоитъ изъ вѣнца ярко-окрашенныхъ волосковъ; у смолевки, или хлопушки онъ образуетъ такъ называемый *вѣнецъ* (corona, ф. 254), у бурачника пять чешуекъ, закрывающихъ входъ въ зѣвъ вѣнчика (ф. 262), у глухой крапивы онъ выражается кольцомъ волосковъ въ трубкѣ вѣнчика, а у парнассіи (ф. 263) состоитъ изъ 5 листочковъ, разсѣченныхъ на вершинѣ, на 9—15 щетинокъ, несущихъ желѣзки. **Придаточный вѣнчикъ (paracorolla).**



Фиг. 262. Разрѣзъ цвѣтка бурачника. Двураздѣльная тычинка несетъ на серединной части пыльники, наружная образуетъ отвѣсную чешуйку.—Фиг. 263. Parnassa I. Разрѣзъ цвѣтка. II. Лепестокъ, а передъ нимъ листикъ придаточнаго вѣнчика съ желѣзками.

Шпорецъ (calcar, ф. 364 и 266), встрѣчающійся на вѣнчикахъ и на чашечкахъ, часто относятъ сюда же. **Шпорецъ.**

Далѣе слѣдуетъ упомянуть *медоносныя желѣзки* (nectaria). Это только выдѣляющія медъ желѣзы, появляющіяся на цвѣточныхъ покровахъ, а не самостоятельные органы. Таковы напр. плоскіе желобоч- **Медоносныя желѣзки — нектарники.**



Фиг. 264. Вѣнчикъ валеріана со шпорцемъ.—Фиг. 265. Тычинки и плодникъ винограда.—Фиг. 266. Цвѣтокъ кавалерскихъ шпоръ (Delphinium), чашечка и вѣнчикъ со шпорцемъ.

ки при основаніи листочковъ околоцвѣтника царскаго вѣнца, прикрытые маленькими чешуйками ямочки при основаніи лепестковъ лютика и только упомянутыя желѣзки на придаточномъ вѣнчикѣ парнассіи.

Придаточныя тычинки. Здѣсь же слѣдуетъ упомянуть о *придаточныхъ* или *безплодныхъ* тычинкахъ (parastamina или staminodia), нитевидныхъ образованіяхъ, помѣщающихся снаружи или внутри круга тычинокъ, но не несущихъ, подобно имъ, пыльниковъ. Онѣ свойственны лавровому дереву, аистнику (Erodium) и проч.

Тычинки.

Части тычинки. Вполнѣ развитая, совершенная тычинка (stamina) состоитъ изъ короткой или длинной ножки, *нити* (filamentum), несущей на своей верхушкѣ пыльные мѣшечки, или *пыльники* (antherae). Пыльники обыкновенно раздѣлены нитью на двѣ части. Защемленная между двумя половинками пыльниковъ часть называется *коннективомъ*, или *связникомъ*, и бываетъ иногда раздвоенная съ длинными и равными вѣтвями, какъ у граба, лещины, березы, ольхи и липы, или неравными, какъ у шалфея (ф. 269). Обыкновенно нить заканчивается пыльниками и тогда



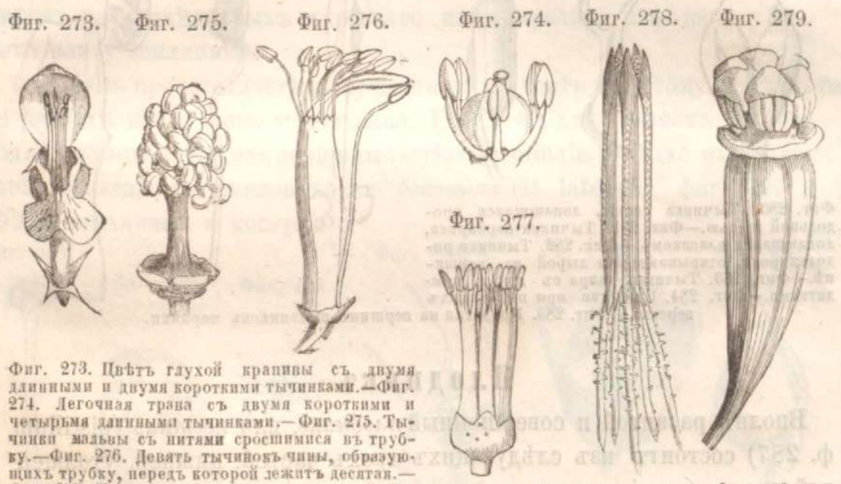
Фиг. 267. Тычинка глухой крапивы съ развитымъ связникомъ — Фиг. 268. Тычинка граба.—Фиг. 269. Тычинка шалфея, въ право неразвитый пыльникъ.—Фиг. 270. Тычика пшеницы съ пыльникомъ подвижнымъ (в), т. е. прикрѣпленнымъ на концѣ нити.—Фиг. 271. Разрѣзанный вѣчикъ вербены съ неправильно сидячими тычинками.—Фиг. 272 Разрѣзанный вѣнчикъ жимолости.

эти послѣдніе сидятъ на верхушкѣ нити; въ рѣдкихъ случаяхъ она продолжается и надъ ними, какъ напр. у *вороньяго глаза* (Paris), и тогда пыльники будто сидятъ по бокамъ ея. Такъ какъ заключающійся въ пыльникахъ *цвѣтень* или *цвѣтневая пыль* составляетъ существенную часть тычинки, то нить можетъ вовсе отсутствовать, и тогда получаются тычинки, сидячія, какъ напр. у Орхидныхъ. У злаковъ пыльники насажены поперегъ нити (ф. 270).

Въ систематическомъ отношеніи важенъ способъ прикрѣпленія и число тычинокъ (ф. 271 и 272), равно какъ и относительная длина нити. За небольшими исключеніями, почти всѣ губоцвѣтные имѣютъ двѣ короткія и двѣ длинныя тычинки (ф. 273), а всѣ крестоцвѣтные четыре длинныя и двѣ короткія (ф. 274). Далѣе слѣдуетъ обращать вниманіе на то, свободны ли тычинки по всей длинѣ до самаго основанія или нѣтъ; у нѣкоторыхъ растеній онѣ срастаются въ одну трубку (ф. 275), у другихъ образуютъ два или болѣе пучка (ф. 276 и 277). Случается также, что при совершенно свободныхъ нитяхъ, пыльники отдѣльныхъ тычинокъ срастаются между собою краями, какъ напр. у сложноцвѣтныхъ (ф. 278). Въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ тычинки сидятъ на рыльцѣ (ф. 279).

Прикрѣпленіе и число.

Срастаніе.



Фиг. 273. Цвѣтъ глухой крапивы съ двумя длинными и двумя короткими тычинками.—Фиг. 274. Легочная трава съ двумя короткими и четырьмя длинными тычинками.—Фиг. 275. Тычинки мальвы съ нитями сросшимися въ трубку.—Фиг. 276. Девять тычинокъ чины, образующихъ трубку, передъ которой лежитъ десятая.—Фиг. 277. Тычинки померанца и нити которыхъ срослись въ нѣсколько пучковъ.—Фиг. 278. Тычинки чертополоха со сросшимися пыльниками и свободными нитями.—Фиг. 279. Тычинки кирказона, сидящія на плодникѣ.

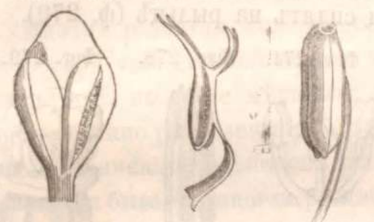
Пыльники образуютъ въ полостяхъ, называемыхъ *гнѣздами* (loculae и число которыхъ обкновенно два, рѣже одно или четыре (anthera bi-quadrilocularis), *цвѣтневую пыль, пыльцу*, или *цвѣтень* (pollen), состоящій у большинства растеній изъ мелкихъ, желтаго цвѣта крупинокъ, которыя обыкновенно разсыпаны свободно, рѣже (какъ напр. у орхидныхъ и ласточниковыхъ) заключены въ воскообразную массу. Когда цвѣтень созрѣлъ, пыльники растрескиваются опредѣленнымъ образомъ. Обыкновенно растрескиваются они продольными, обращенными внутрь (a. introrsae) или въ наружу (a. extrorsae) щелями (ф. 280). Рѣже открываются они клапанами (a. valvatim dehiscentes, ф. 281) или двумя отверстіями при вершинѣ (a. biporosae, ф. 282).

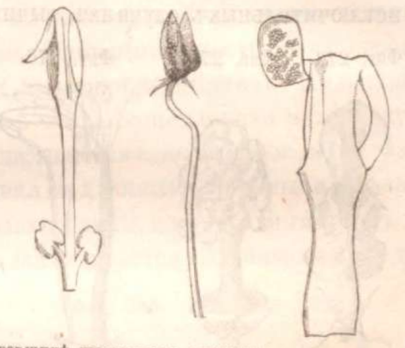
Цвѣтень.

Придатки тычинокъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при тычинкахъ находятся своеобразные болѣе или менѣе листовидные или желѣзовидные отростки (ф. 283), какъ напр. у фіалки, бурачника и у обыкновеннаго лука. Иногда бываютъ снабжены ими и пыльники (ф. 284 и 285).

Листовое происхожденіе тычинокъ. Листовое происхожденіе тычинокъ обнаруживается изъ того, что во всѣхъ, такъ называемыхъ *махровыхъ* цвѣтахъ вмѣсто тычинокъ развиваются лепестки, а въ другихъ случаяхъ вмѣсто лепестковъ образуются тычинки, какъ напр. у пастушьей сумки. Нерѣдко въ одномъ и томъ же цвѣткѣ можно найти переходы между тычинками и лепестками, какъ напр. у кувшинки и у розы-центифоліи (ф. 286).

Фиг. 280. Фиг. 285. Фиг. 282. Фиг. 283. Фиг. 284. Фиг. 281.





Фиг. 280. Тычинка сосны, лопающаяся продольной щелью.—Фиг. 281. Тычинка барбариса, лопающаяся клапаномъ.—Фиг. 282. Тычинки рододендрона, открывающаяся дырой на вершинѣ.—Фиг. 283. Тычинка лавра съ двумя придатками.—Фиг. 284. Придатки при пыльникахъ вереска.—Фиг. 285. Придатки на вершинѣ пыльниковъ черники.

Плодникъ.

Части его. Вполнѣ развитой и совершенный *плодникъ*, или *пестикъ* (pistillum, ф. 287) состоитъ изъ слѣдующихъ трехъ частей: нижней, утолщенной, *завязи* (ovarium s. germen), средней съуженной, *столбика* (stylus) и верхней части расширенной, *рыльца* (stigma).

Образованіе. Плодникъ состоитъ изъ образованій листоваго происхожденія такъ называемыхъ *плодолистиковъ* (carpella). Число ихъ обнаруживается обыкновенно въ числѣ *швовъ* завязи. Изъ этого можно дѣлать заключенія и о формѣ плода, что весьма важно для характеристики многихъ семействъ. Такъ напр., изъ одного *шва* боба (ф. 288) можно заключить, что онъ произошелъ изъ одного плодолистика, между тѣмъ какъ въ образованіи коробочки *зимника*

Фиг. 286.

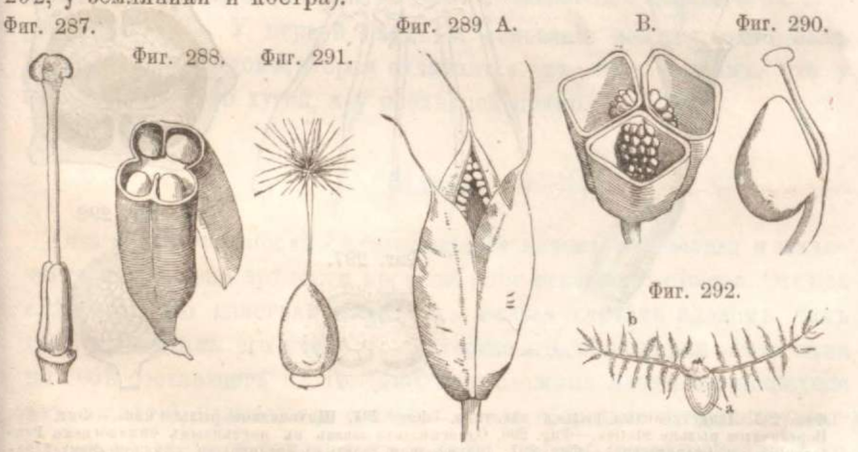


Переходъ лепестковъ въ тычинки у розы центафоліи.

(Colchicum) участвовало три плодолистика. Если шовъ обращенъ къ центру цвѣтка, то онъ называется *брюшнымъ;* если же въ противоположную сторону, то онъ называется *спиннымъ.* Нерѣдко отдѣльные плодолистики сростаются только при основанiи и при вершинѣ расходятся; тогда получается плодникъ съ нѣсколькими столбиками (у яблони) или рыльцами. При томъ можно считать за общее правило, что столбикъ составляетъ продолженiе срединнаго нерва плодолистика. Исключенiе составляетъ отрядъ Rhoeades.

Плодникъ, образованный однимъ плодолистикомъ, называютъ *простымъ* (p. simplex) въ отличiе отъ сложнаго (p. compositum), образованнаго сростанiемъ нѣсколькихъ. *Многоплодниковыми* (planta polycarpica) называются растенiя, содержащiя въ одномъ цвѣткѣ много плодниковъ, распредѣленныхъ мутовчато, или спирально, какъ напр. у лютика или у земляники.

Столбикъ представляетъ не существенную часть и потому нерѣдко не развитъ какъ напр. у тюльпана. Когда же онъ развитъ, то выходитъ обыкновенно изъ вершины (stylus terminalis), рѣдко изъ основанiя завязи, и тогда называется *боковымъ* (st. lateralis, фиг. 290 и 292, у земляники и костра). Столбикъ.



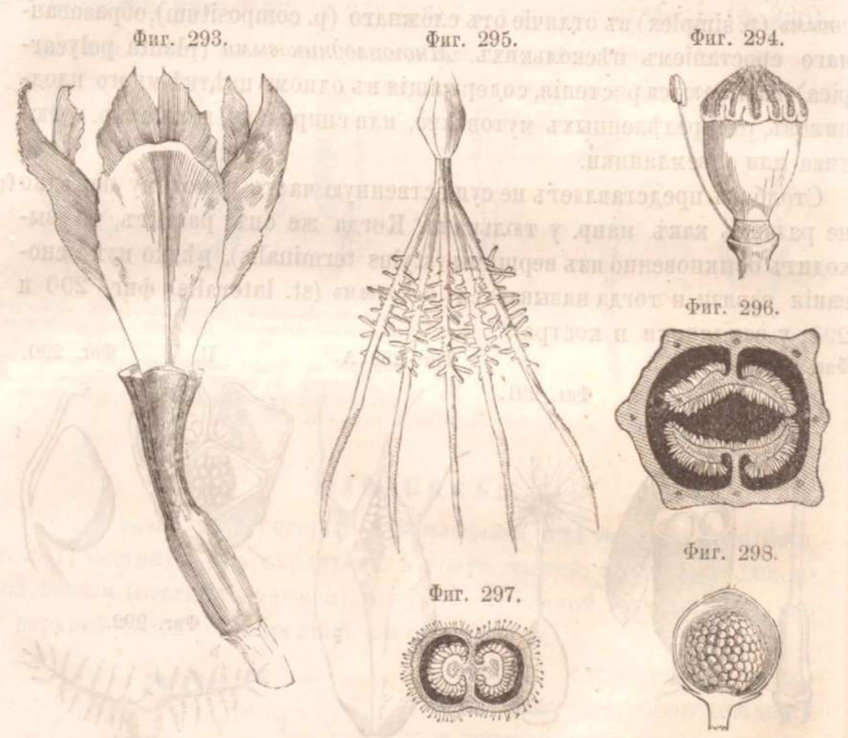
Фиг. 287. Плодникъ лилiи съ завязью, столбикомъ и рыльцомъ.—Фиг. 288. Перерѣзанный пополамъ бобъ астрагала. Плодолистикъ при швѣ заворачивается внутрь.—Фиг. 289. Коробочка зимника. A. Въ моментъ растрескиванiя. B. Въ поперечномъ сѣченiи.—Фиг. 290. Боковой столбикъ росняка (Alchemilla).—Фиг. 291. Плодникъ (Parietaria) съ кистевиднымъ рыльцемъ.—Фиг. 292. Костеръ; *a* завязь, *q* рыльце пушистое.

Рыльце служитъ для принятiя цвѣтня и потому всегда существуетъ; оно можетъ принимать весьма разнообразныя формы; оно можетъ быть *головчатое* (st. capitatum, фиг. 287), *кистевидное* (st. penicillatum, фиг. 291), *перистое* (st. plumosum, фиг. 292), *лепестковидное* (st. Рыльце.

petalloideum, фиг. 293), *щитовидное* (peltatum, фиг. 294), *нитевидное* (st. filiforme, осоки), *ворсинчатое* (st. papillosum, фиг. 295) и проч.

Завязь. Завязь содержитъ одну или нѣсколько полостей или *гнѣздъ* (locula). Одногнѣздная завязь встрѣчается у бобовыхъ, *двугнѣздныя* (фиг. 297) у стручковыхъ, крестоцвѣтныхъ, *пятигнѣздная* у яблони и пр.

Въ этихъ гнѣздахъ сидятъ органы, изъ которыхъ образуются въ послѣдствіи *сѣмена* и которые носятъ названіе *яичекъ* (ovula) или сѣмяночекъ (gemmulae). Они бываютъ обыкновенно или *сидячія* (фиг. 298), или же прикрѣплены на *ножкѣ*, или *канатикѣ* (funicu-



Фиг. 293. Лепестковидныя рыльца касатика.—Фиг. 294. Щитовидное рыльцо мака.—Фиг. 295. Ворсинчатое рыльце Statice.—Фиг. 296. Одногнѣздная завязь съ постѣннымъ сѣмяносцемъ Pentaraphia (см. Gesneraceae).—Фиг. 297. Двугнѣздная завязь съ срединными сѣмяносцемъ Linaria.—Фиг. 298. Одногнѣздная завязь съ центральнымъ свободнымъ сѣмяносомъ пузырчатки.

lus, фиг. 299) къ особымъ мѣстамъ, называемымъ *сѣмяносцемъ* или *послѣдомъ* (placentae s. Spermopha). Сѣмяносцемъ можетъ служить вся внутренняя стѣнка гнѣзда, какъ у мака, или срединный столбочекъ (фиг. 298), или наконецъ опредѣленныя обыкновенно выдающіяся мѣста внутренней стѣнки гнѣзда, которыя въ такомъ случаѣ называются *стѣнными* или *постѣнными* сѣмяносцами, и по числу соотвѣт-

ствуютъ числу плодолистиковъ или рылецъ. Сообразно способу прикрѣпленія, яички бываютъ *висячія* или *прямостоячія*.

Если перерѣзать яичко и разсмотрѣть его въ лупу, то убѣждаешься, что оно состоитъ изъ *ядра* (nucleus, фиг. 300), по большей части окруженнаго простой или двойной *оболочкой* (integumentum). Отверстіе въ оболочкахъ при вершинѣ ядра называется *сѣмявходомъ* (micropyle), точка, гдѣ оболочка сливается съ ядромъ, его *основаніемъ* (chalaza). Отличаютъ три формы сѣмяпочекъ: *прямую* (orthotropum), *согнутую* (ov. campylotropum) и *обратную* (anatropum), фиг. 300. У первой входъ и основаніе лежитъ одно надъ другимъ, а не рядомъ; вторая отличается отъ третьей тѣмъ, что у нея ядро согнуто дугой, а у послѣдней прямо.



Фиг. 299. Одногнѣздная завязь ясеня; сѣмя сидитъ на ближнемъ сѣмяносцѣ и заключено въ завязи. A. отдѣлившаяся часть завязи.—Фиг. 300. I. прямая. II. обратная. III. согнутая сѣмяпочка. *a* ядро, *b* и *c* оболочка, *f* сѣмявходъ, *d* основаніе почки.

Плодъ.

Онъ образуется послѣ оплодотворенія яичекъ изъ завязи и заключаетъ ко времени зрѣлости происшедшія изъ яичекъ сѣмена. Отсюда слѣдуетъ, что виноградный гроздъ нельзя считать плодомъ, такъ какъ въ составъ его входитъ множество ягодъ, а каждая ягода сама по себѣ составляетъ плодъ. Подобные сложные плоды, происшедшіе изъ соцвѣтій, называются *соплодіями*, или сборными плодами (syncarpia), и различаютъ, также какъ и тамъ, колосья, кисти, зонтики и пр. Различаютъ плоды *простые* (fr. simplices) и *сложные* (fr. compositi). Послѣдніе будутъ собственно—соплодія, происшедшія не изъ соцвѣтія, а изъ одного цвѣтка, содержащаго нѣсколько свободныхъ плодниковъ. Сюда относятъ плоды розы, у которой каждая изъ заключенныхъ въ мясистой оболочкѣ косточекъ представляетъ плодъ. Отсюда вытекаетъ, что нерѣдко плодами неправильно называютъ не настоящіе, т. е. простые плоды, а *сборные* или *сложные* плоды.

Соплодія.

Простые и сложные плоды.

Сложные плоды встрѣчаются у лютиковыхъ, у малины, у земляники. У послѣднихъ (фиг. 301) настоящіе плоды состоятъ изъ тѣхъ маленькихъ косточекъ, которыя покрываютъ поверхность ягоды, а мясистая, вкусная масса ни что иное какъ разросшееся цвѣточное ложе. Плоды, въ образованіи которыхъ участвовали и другія части, кромѣ завязей, называются *ложными плодами.* Слѣдовательно земляника ложный, сложный плодъ. Сюда же относятся плоды шелковицы (фиг. 302), мякоть которыхъ образована цвѣточными покровами, и яблоко, мякоть котораго образована преимущественно изъ чашечки. Обвертка, прикрывающая обыкновенно орѣхи, ничто иное какъ развитая обвертка цвѣтка. Другіе примѣры участья чашечки или вѣнчика въ образованіи плода были уже указаны выше. *Плюска* (cupula) дуба, бука и каштана происходитъ не изъ цвѣточныхъ покрововъ, а изъ особаго органа, появляющагося послѣ оплодотворенія между завязью и околоцвѣтникомъ и образующаго на наружной поверхности листья (фиг. 303).

Ложные плоды.

Здѣсь слѣдуетъ упомянуть о шишкахъ хвойныхъ, въ которыхъ заключаются не плодники, а яички (фиг. 304), вслѣдствіе чего шишка представляетъ не собраніе плодовъ, а собраніе сѣменъ.

Сѣмянникъ.

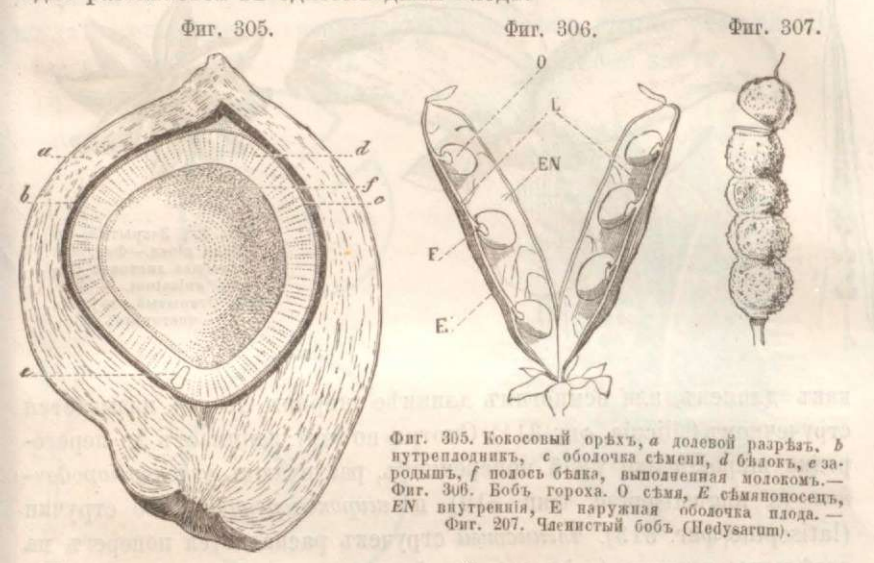
Фиг. 301. Фиг. 302. Фиг. 303 I. II. Фиг. 304.

Фиг. 301. Сложный плодъ земляники.—Фиг. 302. Сложный плодъ шелковицы.—Фиг. 303. I. Плодъ дуба съ тремя плюсками. II. Разрѣзъ чрезъ оплодотворенный женскій цвѣтокъ дуба съ развивающеюся плюской.—Фиг. 304. *a* Чешуйка изъ шишки лиственницы со внутренней стороны, *q* одно изъ крылатыхъ нагихъ, т. е. незаключенныхъ въ завязи сѣменъ.

Слои плода.

Въ плодѣ (фиг. 305) различаютъ *оболочку* (pericarpium), состоящую изъ различныхъ слоевъ костистой, мясистой или деревянистой консистенціи. Смотря по развитію наружнаго слоя кожицы или *внѣплодника* (epicarpium) поверхность плода бываетъ *гладкая* (вишня), *пушистая* (персикъ) или покрытая *шипами* (Datura). Средній слой, также называемый *межплодникомъ* (mesocarpium), нерѣдко мясистъ и сочевъ и тогда называется *плодовой мякотью* (sarcocarpium). Очень твердый, нерѣдко образующій *косточки* (putamina), внутренній слой, *нутреплодникъ* (endocarpium), облекаетъ тѣ части

плода, которыя соотвѣтствуютъ гнѣздамъ завязи и носятъ также названіе гнѣздъ. Число гнѣздъ обыкновенно соотвѣтствуетъ ихъ числу въ плодникѣ и только въ рѣдкихъ, сравнительно, случаяхъ нѣкоторыя изъ нихъ не развиваются. Это недоразвитіе встрѣчается как постоянное правило у липы, изъ пяти гнѣздъ которой только одно развивается въ одногнѣздный плодъ. Гнѣзда.



Фиг. 305. Кокосовый орѣхъ, *a* долевой разрѣзъ, *b* нутреплодникъ, *c* оболочка сѣмени, *d* бѣлокъ, *e* зародышъ, *f* полось бѣлка, выполненная молокомъ.— Фиг. 306. Бобъ гороха. O сѣмя, *E* сѣмяносецъ, *EN* внутренняя, E наружная оболочка плода. — Фиг. 207. Членистый бобъ (Hedysarum).

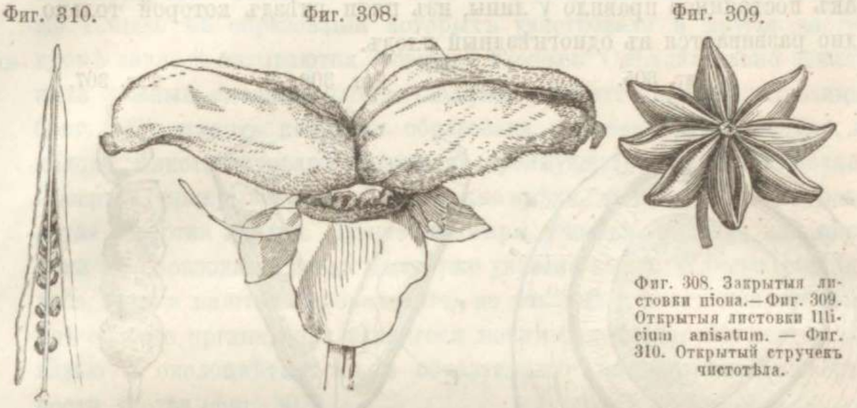
Простые плоды представляютъ слѣдующіе пять родовъ: *раскрывающіеся плоды или коробочки*, *распадающіеся плоды*, *не раскрывающіеся плоды*, *костянки и ягоды*. Роды плодовъ.

Раскрывающіеся плоды растрескиваются постоянно одинаковымъ правильнымъ образомъ; различныя формы этихъ плодовъ: *бобъ*, *листовка*, *стручекъ* и собственно *коробка*.

Бобъ (legumen) характеристическій для мотыльковыхъ плодъ образуется изъ одного плодолистика, несетъ сѣмена при брюшномъ *швѣ* и при созрѣваніи растрескивается двумя, идущими съ верху до низу щелями. Довольно рѣдко бобъ представляется ложно двугнѣзднымъ, вслѣдствіе того, что брюшной шовъ вдается глубоко внутрь (legumen subbiloculare), какъ, напримѣръ у Astragalus (фиг. 288). Членистый бобъ (lomentnm) распадается при созрѣваніи на поперечные членики (фиг. 307). Бобъ.

Листовкой (folliculus) называется также одногнѣздный плодъ, но раскрывающійся только брюшнымъ швомъ, который также несетъ сѣмена (ф. 308—309). Листовки.

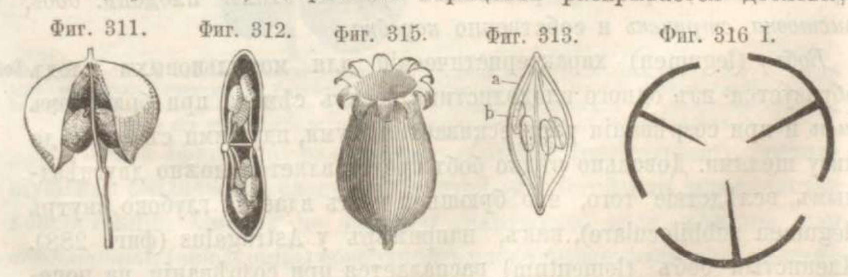
Стручекъ. *Стручекъ*, двугнѣздный плодъ, растрескивающійся съ основанія (ножки плода) къ верху; онъ свойственъ крестоцвѣтнымъ. Если длина его превосходитъ въ нѣсколько разъ ширину, то онъ называется *стручкомъ* (siliqua, фиг. 310), если же онъ шире, такъ же широкъ



Фиг. 308. Закрытыя листовки піона.—Фиг. 309. Открытыя листовки Illicium anisatum. — Фиг. 310. Открытый стручекъ чистотѣла.

какъ длиненъ, или немногимъ длиннѣе ширины, то онъ называется стручечкомъ (silicula, фиг. 311). Смотря по тому, занимаетъ ли перегородка широкій или узкій поперечникъ, различаютъ *узкоперегородочные* (s. angustiseptae, фиг. 312) и *широкоперегородочные* стручки (latiseptae, фиг. 313). *Членистый* стручекъ распадается поперегъ на отдѣльные членики (s. lomentacea, фиг. 314).

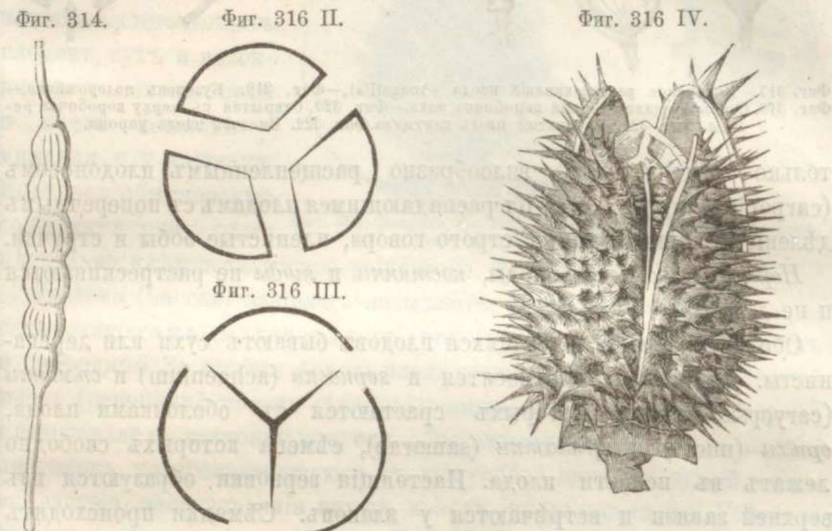
Коробочка. *Коробочки* (capsulae) растрескиваются обыкновенно по длинѣ и съ верху въ низъ. Если это дѣленіе происходитъ только на вершинѣ, то говорится, что плодъ растрескивается *зубчиками* (dehiscentia dentalis, фиг. 315). Коробочка горицвѣта раскрывается десятью,



Хиг. 311. Открытый стручекъ ложечной травы.—Фиг. 312. Узкоперегородочный стручекъ пастушьей сумки.—Фиг. 313. Широкоперегородочный стручекъ (*a*) рыжика съ сѣменами (*b*).—Фиг. 315.—Коробочка первоцвѣта о 10 зубчикахъ.—Фиг. 316 I. Схема коробочки растрескивающейся по створкамъ.

коробочка куколя пятью зубчиками. Если же щели простираются до низу, то растрескиваніе называется *створчатымъ* (dehiscentia

valvaris) и различаютъ растрескиваніе *по створкамъ* (d. loculicida, фиг. 316 I), какъ напримѣръ у касатика и у сирени, когда створки остаются при перегородкахъ и отпадаютъ вмѣстѣ съ ними, *растрескиваніе по перегородкамъ* (d. septicida, фиг. 316 II) у зимника, когда перегородки расщепляются по срединѣ и отпадаютъ со створками, и наконецъ *растрескиваніе створками* (d. septifraga, фиг. 316 II), когда перегородки сохраняются и отпадаютъ только створки. Въ



Фиг. 314. Стручекъ рѣдьки.—Фиг. 316. II. Схема коробочки растрескивающейся по перегородкамъ (ср. ф. 289). III. Растрескиваніе плода створками. IV. Тожъ у дурмана.

рѣдкихъ случаяхъ коробочка растрескивается такимъ образомъ, что отскакиваетъ верхушка въ видѣ крышечки, что называется *растрескиваніемъ кольцевымъ* (deh. circumcissa, фиг. 317) и встрѣчается напримѣръ у бѣлены. Сюда же слѣдуетъ отнести открывающійся крышечкой *кузовокъ* (pyxidium, фиг. 318), какъ у подорожника. Коробочки мака (фиг. 319) открываются *порами* (deh. porosa), расположенными подъ лопастнымъ рыльцемъ, а коробочка резеды открыта еще задолго до созрѣванія (фиг. 320).

Распадающіеся плоды (schizocarpia) разсѣдаются при созрѣваніи на отдѣльныя части, которыя не роняютъ однако заключенныхъ въ нихъ сѣменъ; если дѣленіе продольное, то части называютъ *раздѣлами* (mericarpia s. cocci, фиг. 321); если же оно поперечное, то они называются *члениками* (articuli). Долевое дѣленіе встрѣчается у мальвъ, у бурачниковыхъ, у маревыхъ, у гераніевыхъ и у зонтичныхъ. Плодъ послѣднихъ получилъ еще особое названіе *висячекъ* или Распадающіеся плоды.

двусѣмянокъ (cremocarpium s. diachaenium), потому что отдѣльные плоды въ нижней части отдѣляются другъ отъ друга и связываются

Фиг. 317. Фиг. 318. Фиг. 319. Фиг. 320. Фиг. 321. Фиг. 322.

Фиг. 317. Кольцевое растрескиваніе плода (Anagallis),—Фиг. 318. Кузовокъ подорожника.—Фиг. 319. Открывающаяся порами коробочка мака.—Фиг. 320. Открытая съ верху коробочка резеды. Фиг. 321. Тройчатый плодъ капуцина. Фиг. 322. Висячій плодъ укропа.

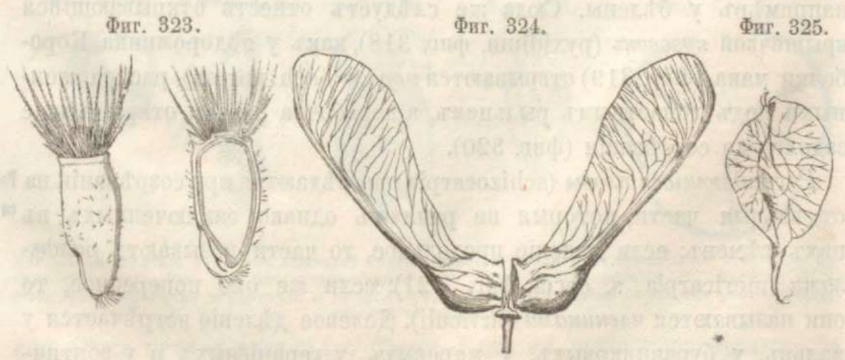
только нитевиднымъ, вилообразно расщепленнымъ плодоносомъ (carpophorum, фиг. 322). Къ распадающимся плодамъ съ поперечнымъ дѣленіемъ принадлежатъ, строго говоря, членистые бобы и стручки.

Нераскрывающіеся плоды.

Нераскрывающіеся плоды, *костянки* и *ягоды* не растрескиваются и не дѣлятся.

Оболочки нераскрывающихся плодовъ бываютъ сухи или деревянисты. Сюда равно относятся и *зерновки* (achaenium) и *сѣмянки* (caryopsis), сѣмена которыхъ срастаются съ оболочками плода, *орѣхи* (nuces) и *крылатки* (samarae), сѣмена которыхъ свободно лежатъ въ полости плода. Настоящія зерновки образуются изъ верхней завязи и встрѣчаются у злаковъ. Сѣмянки происходятъ изъ нижней завязи и обыкновенно содержатъ одно сѣмя, какъ у сложноцвѣтныхъ (фиг. 323). Крылатки характеризуются придатками въ родѣ крылатыхъ оторочекъ (фиг. 324 и 325), чего у орѣха не встрѣчается. Послѣдній встрѣчается у многихъ древесныхъ растеній, каковы дубъ, букъ, лещина.

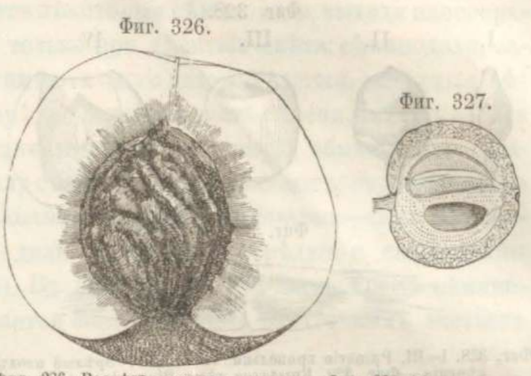
Фиг. 323. Фиг. 324. Фиг. 325.



Фиг. 321 Сѣмянка василька цѣлая и разрѣзанная.—Фиг. 324. Крылатка клена.—Фиг. 326. Крылатка вяза.

Костянка (drupa) представляетъ собою плодъ, у котораго внутренній слой околоплодника (endocarpium) деревянистъ, т. е. превращается въ косточку. Наружный слой околоплодника можетъ быть весьма различенъ, онъ сочен и мясистъ у нашихъ косточковыхъ плодовъ, сухъ и волокнистъ у кокоса, сухъ и почти кожистъ у миндаля и у каштана. Костянка обыкновенно содержитъ одну, рѣже нѣсколько клѣточекъ (drupa polypyrena, ф. 327). Костянка.

Фиг. 326. Фиг. 327.



Фиг. 326. Разрѣзъ костянки персика.—Фиг. 327. Многокосточковая костянка краснаго кизиля.

Ягодами (baccae) наконецъ называются совершенно мягкіе нераскрывающіеся плоды, каковы напр.: виноградныя ягоды, крыжовникъ и смородина. За особыя формы плода принимаютъ также *тыквенный плодъ* (peponium), яблоко (pomum) и шишка-ягоду (galbulus). Первый представляетъ настоящую ягоду, образовавшуюся изъ трехъ плодолистиковъ, но превратившуюся въ кажущійся шестигнѣздный плодъ вслѣдствіе заворачиванія внутрь краевъ плодолистиковъ. *Яблоко* и *шишка-ягода* представляютъ ложные плоды, яблоко образуется главнымъ образомъ изъ чашечки, а встрѣчающіяся у хвойныхъ, какъ напр. у можжевельника, *шишка-ягода* собственно сѣмянникъ съ прицвѣтниками, принявшими мясистую консистенцію. Ягода.

Сѣмя.

Сѣмя (semen), т. е. созрѣвшая сѣменная почка, посредствомъ которой высшія растенія размножаются, болѣе или менѣе развитою *сѣмяножкой* (funiculus) соединяется со стѣнкой завязи. Но эти ножки бываютъ иногда такъ коротки, что сѣмя кажется сидячимъ.

Кровелькой (arillus) называютъ придатки, начинающіеся отъ точки прикрѣпленія сѣмени и его прикрывающіе. *Кровельки* зрѣлаго сѣмени ивы распадаются на пучекъ шелковистыхъ волосковъ, у мускатнаго орѣха она образуетъ то, что въ торговлѣ извѣстно подъ названіемъ мускатнаго цвѣта (см. ф. въ систематической части), у тисса онѣ образуютъ ложную ягоду (ф. 328). Другіе придат- Сѣмяножка.

ки сѣмени носятъ форму крылатыхъ оторочекъ, какъ у ели и сосны (ф. 329) или волосковъ (ф. 330).

Фиг. 328.

I. II. III. IV.

Фиг. 329.

Фиг. 328. I—III. Развитіе кровельки тисса. IV. Зрѣлый плодъ, сѣченіе.—Фиг. 329. Крылатое сѣмя Bignonia Catalpa.

Части сѣмени. Сѣмя состоитъ изъ *кожуры* и *ядра*, соотвѣтствующихъ оболочкамъ и ядру яичка.

Оболочка. Оболочка бываетъ иногда двойная *testa наружная* и *tegmen внутренняя.* У грецкаго орѣха желтая горькая оболочка-testa; подъ нею лежащая-прозрачная бѣлая пленка tegmen. *Кожура* бываетъ *кожистая*, *скорлупчатая*, даже *каменистая*, съ поверхности—*гладкая* (ф. 331) или съ *ямочками* (ф. 332), или *ворсниками* (ф. 333), бѣлая или пестрая.

Ядро. Ядро состоитъ главнымъ образомъ изъ *ростка* или *зародыша* (embryo), при которомъ у нѣкоторыхъ растеній находится еще *бѣлокъ* (albumen), (ф. 333). Отсюда различаютъ *бѣлковыя* и *безбѣлковыя* сѣмена.



Фиг. 330. Зрѣлое сѣмя Иванъ-чая съ пучкомъ волосковъ.—Фиг 331. Гладкое сѣмя (Aguilegia).—Фиг. 332. Сѣтчатое сѣмя мака.—Фиг. 333. Ворсничатое сѣмя мокрицы (Stellaria) цѣлое, разрѣзанное по длинѣ и поперегъ. Зародышъ бѣлый, бѣлокъ пунктированъ.

Зародышъ. Наименѣе развитый зародышъ состоитъ изъ болѣе или менѣе шаровидной клѣтчатой массы (ф. 334), напр. у орхидныхъ, заразиховыхъ, у повилики, обыкновенно же онъ состоитъ изъ *оси* (axis) съ однимъ или нѣсколькими листьями. На оси различаютъ съ передняго или верхняго конца *перышко* (plumula), т. е. стеблевую почку, съ нижняго *корешокъ*, т. е. корневую почку. Листья зародыша по большей части очень характеристичны и отличаются отъ листьевъ

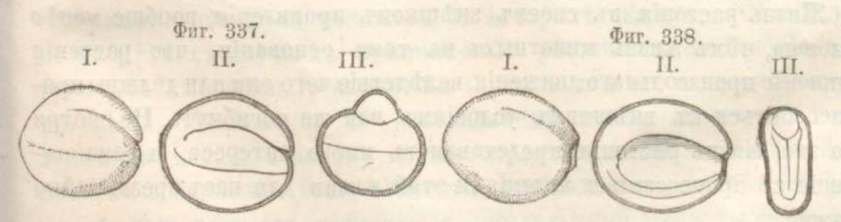
развитаго растенія; они носятъ названіе *сѣмянодолей* (cotyledones). Послѣднія или тонки и листообразны, или толсты, мясисты. Зеленый цвѣтъ, который принимаютъ нѣкоторыя сѣмянодали, выходя наповерхность земли, появляется только при дѣйствіи свѣта; сѣмянодоли, заключенныя въ кожурѣ, не имѣютъ этого цвѣта. Толстыя, мясистыя сѣмянодоли, занимающія нерѣдко большую часть сѣмени, имѣютъ весьма мало общаго съ позднѣйшими листьями растенія, и обыкновенно остаются подъ землею. По числу сѣмянодолей различаютъ: *двусѣмянодольныя* съ двумя, *односѣмянодольныя* съ одной и *бездольныя*—безъ сѣмянодолей, болѣе чѣмъ двѣ доли встрѣчаются рѣдко и свойственны только хвойнымъ (ф. 335). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, кромѣ сѣмянодолей, въ сѣмени заключается еще нѣсколько зачаточныхъ листьевъ (ф. 99).

Взаимное положеніе частей зародыша.

Фиг. 334. Фиг. 335. Фиг. 336 I. II.

Фиг. 334. Шаровидный зародышъ (Pyrola). — Фиг. 335. Зародышъ сосны съ шестью сѣмянодолями (c).—Фиг. 336. Бококорешковый зародышъ (Linaria). I. Въ поперечномъ. II. Въ долевомъ сѣченіи.

Здѣсь будетъ достаточно указать на главнѣйшія формы зародышей, встрѣчющіяся напримѣръ у крестоцвѣтныхъ. Зародыши называются *бококорешковыми* (pleurorhizeae, фиг. 336), когда сѣмянодоли лежатъ плашмя одна на другой, а корешокъ прилегаетъ къ щели между ними; *спинко-корешковыми* (notorhizeae, ф. 337) называются они тогда, когда корешокъ прилегаетъ къ стѣнкѣ одной изъ плашмя лежащихъ сѣмянодолей; *продольно-согнутыми* (ortoploceae, фиг. 338) называются зародыши, у которыхъ корешокъ



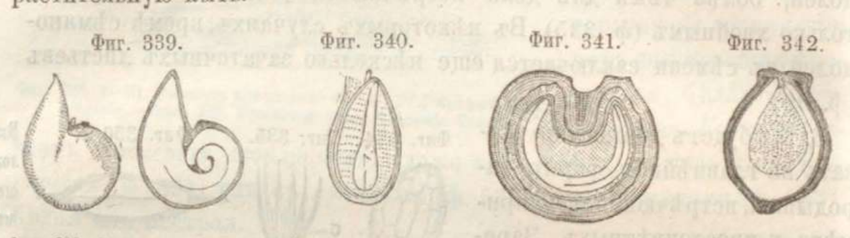
Фиг. 337. Семя Neslea paniculata. I. цѣльный. II и III. разрѣзанный въ двухъ направленіяхъ для показанія стѣнкокорешковаго зародыша.—Фиг. 338. Сѣмя (Eruca sativa) съ зародышемъ вогнутымъ желобкомъ. I. II. III. какъ у предъидущихъ.

лежитъ въ желобкѣ, образованномъ сложенными по длинѣ сѣмянодолями. У *спиральныхъ* (spirolobeae) зародышей, плоскія, взаимно

прикрывающія сѣмянодоли закручены спирально (фиг. 339). Рѣдко встрѣчаются сѣмянодоли *двоякоскладчатыя* (diplecolobeae).

Положеніе зародыша въ бѣлкѣ.

Положеніе зародыша въ бѣлкѣ различныхъ растеній различно; онъ или лежитъ въ срединѣ бѣлка (albumen periphericum)—*объемлющій бѣлокъ* (фиг. 340, касатикъ), или со стороны и тогда можетъ быть *краевой* (alb. lateralis, oppositum, фиг. 341), или *окружный* (alb. centrale s. in lusum, фиг. 342). По существу бѣлокъ можетъ быть различенъ; онъ можетъ быть мучнистый, какъ у злаковъ; хрящеватый, какъ у кофейнаго сѣмени; костяной, какъ у пальмы, дающій растительную кыть.



Фиг. 339. Спирально закрученный зародышъ свербиги (Bunias erucago).—Фиг. 340. Окружый бѣлокъ въ сѣмени Анютиныхъ глазокъ.—Фиг. 341. Боковой зародышъ (Menispermum canadense).—Фиг. 342. Окружный зародышъ (Mirabilis Jalapa).

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Жизнь растенія.

Жизнь растенія, въ своемъ внѣшнемъ проявленіи, вообще менѣе сложна, чѣмъ жизнь животныхъ на томъ основаніи, что растенія лишены произвольнаго движенія, вслѣдствіе чего они или должны приспособиться къ внѣшнимъ условіямъ, или же погибнуть. Не смотря на это, жизнь растенія представляетъ много интереса, и ознакомленіе съ процессами и явленіями этой жизни для насъ чрезвычайно важно.

Внутреннее строеніе растительнаго организованнаго вещества.

Основываясь на множествѣ тщательныхъ изслѣдованій, которыхъ здѣсь нельзя привести, принимаютъ, что растенія состоятъ изъ маленькихъ, не различаемыхъ при самомъ сильномъ увеличеніи, относительно постоянныхъ частицъ, такъ называемыхъ молекулей

Согласно этому предположенію, молекюли эти не всегда шарообразны, но часто имѣютъ кристаллическое строеніе.

Между сосѣдними молекюлами нѣтъ тѣсной связи, онѣ, напротивъ того, лежатъ изолированно однѣ возлѣ другихъ и существованіе плотныхъ тѣлъ возможно лишь только потому, что молекюли эти взаимно притягиваются. Чѣмъ сильнѣе это притяженіе, тѣмъ плотнѣе и крѣпче данное тѣло. Каждая молекюль въ естественномъ состояніи окружена слоемъ воды, такъ что молекюли совершенно разъединены между собою. Въ извѣстныхъ предѣлахъ эти организованныя образованія могутъ вбирать въ себя воду, а также и отъ нихъ можно отнимать часть содержащейся воды, при чемъ онѣ не разрушаются и не умираютъ. Потеря воды (высыханіе) влечетъ за собою уменьшеніе объема (сокращеніе) тѣлъ, принятіе воды производитъ увеличеніе или разбуханіе тѣла.

Сосѣднія молекюли одного и того же тѣла, разъединенныя водяными оболочками, химически совершенно различны, такъ что въ каждой отдѣльной точкѣ, видимой подъ микроскопомъ, находятся химически разнородныя молекюлы.

Питаніе растенія.

Жизнь растенія нераздѣльна съ постояннымъ потребленіемъ пластическихъ веществъ, служащихъ ему строительнымъ матеріаломъ, или для увеличенія уже существующихъ клѣточекъ или для образованія новыхъ. При этомъ, вслѣдствіе взаимодѣйствія химически разнородныхъ тѣлъ, освобождается сила. Чтобы растеніе не погибло отъ недостатка строительнаго матеріала или источниковъ силъ, необходимо доставлять ему питательныя вещества, т. е. химическія соединенія, содержащія именно тѣ вещества, въ которыхъ они нуждаются. Только въ рѣдкихъ случаяхъ принимаемыя растеніемъ соединенія могутъ безъ дальнѣйшаго измѣненія служить для его жизненныхъ отправленій; обыкновенно оно потребляетъ только нѣкоторыя изъ этихъ соединеній, а потому должно предварительно выдѣлять ихъ изъ ихъ соединеній. Такіе элементы, необходимые для общаго растительнаго процесса, называются питательными веществами растеній. Разсматривая элементы, играющіе такую роль въ растительномъ царствѣ, мы находимъ, что сюда можно отнести слѣдующіе: углеродъ, кислородъ, азотъ, водородъ и сѣру, потому что изъ нихъ состоитъ протоплазма, и что тѣмъ самымъ они нужны для образова- Питательныя вещества.

нія всякой растительной клѣточки. Къ нимъ слѣдуетъ еще прибавить желѣзо, кальцій, калій, магнезію и фосфоръ, такъ какъ до сихъ поръ еще не удавалось заставить растенія нормально развиваться, въ отсутствіи хотя бы одного изъ этихъ веществъ. Кромѣ того, вѣроятно сюда же еще относятся натрій и хлоръ. Независимо отъ этихъ общихъ питательныхъ веществъ, прозябаніе извѣстныхъ растеній зависитъ также отъ другихъ извѣстныхъ питательныхъ веществъ, хотя мы и не знаемъ, какое участіе они принимаютъ, и не можемъ доказать ихъ необходимость, такъ напр. цинкъ постоянно встрѣчается въ viola calaminaria и въ другихъ, такъ называемыхъ, цинковыхъ растеніяхъ (т. е. растеніяхъ, которыя развиваются только на почвѣ, содержащей цинкъ).

Органъ принятія пищи. Органомъ, посредствомъ котораго растенія принимаютъ питательныя вещества, у низшихъ растеній служитъ вся поверхность; у высшихъ задача эта преимущественно принадлежитъ корнямъ, спеціально приспособленнымъ для этого. У корней, проникающихъ въ землю, задачу эту могутъ выполнять только самыя молодыя части, снабженныя тонкими корневыми волосками; у воздушныхъ корней нѣкоторыхъ растеній, которыя снабжены многочисленными волокнами или корневымъ покровомъ, какъ кажется, вся поверхность обладаетъ способностью вбирать газообразныя вещества.

Кромѣ корней, у высшихъ растеній, листья также служатъ для принятія газообразныхъ питательныхъ веществъ. Опыты однако показали, что листья, даже при самыхъ благопріятныхъ обстоятельствахъ, не способны принимать и доставлять растеніямъ жидкую пищу ни въ капельножидкомъ, ни въ парообразномъ состояніи.

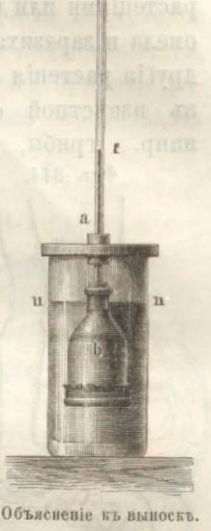
Способъ принятія пищи. Такъ какъ питательныя вещества должны проникать чрезъ замкнутыя стѣнки, чтобы попасть внутрь клѣточки, то изъ этого слѣдуетъ, что они должны быть въ жидкомъ и газообразномъ состояніи. Въ этомъ случаѣ они посредствомъ *диффузіи* *) поступаютъ

---

*) Словомъ диффузія или діосмозъ обозначаютъ обмѣнъ жидкостей чрезъ перегородку, проницаемую для жидкостей, но не продырявленную. Если напр. (фиг. 343) сосудъ (в), обвязанный пузыремъ, наполнить концентрированнымъ растворомъ мѣднаго купороса, затѣмъ отверстіе, замкнутое пузыремъ, опустить въ сосудъ, наполненный водой (п), то вода мало по малу чрезъ пузырь проникаетъ въ сосудъ (в) и жидкость поднимается въ вставленной въ нее трубкѣ (г), между тѣмъ какъ она понижается во внѣшнемъ сосудѣ. Если же вода будетъ внутри, а растворъ мѣднаго купороса снаружи, то наоборотъ, жидкость станетъ спускаться, хотя въ томъ и другомъ случаѣ небольшое количество раствора мѣднаго купо-

въ клѣточки, приспособленныя для ихъ принятія, такъ какъ вообще въ данномъ случаѣ почвенная влага и клѣточный сокъ двѣ жидкости, способныя между собою смѣшиваться, соприкасаются посредствомъ клѣточной оболочки. Принятіе пищи есть только слѣдствіе стремленія этихъ двухъ жидкостей къ взаимному равновѣсію. Такъ какъ клѣточный сокъ значительно богаче веществами, вызывающими диффузію, нежели влага почвы, содержащая соли, газы и т. д. только въ незначительномъ количествѣ, то понятно, что переходъ этой жидкости въ клѣточки весьма значителенъ, между тѣмъ какъ изъ клѣточнаго сока только очень незначительныя количества поступаютъ въ почву.

Фиг. 343.



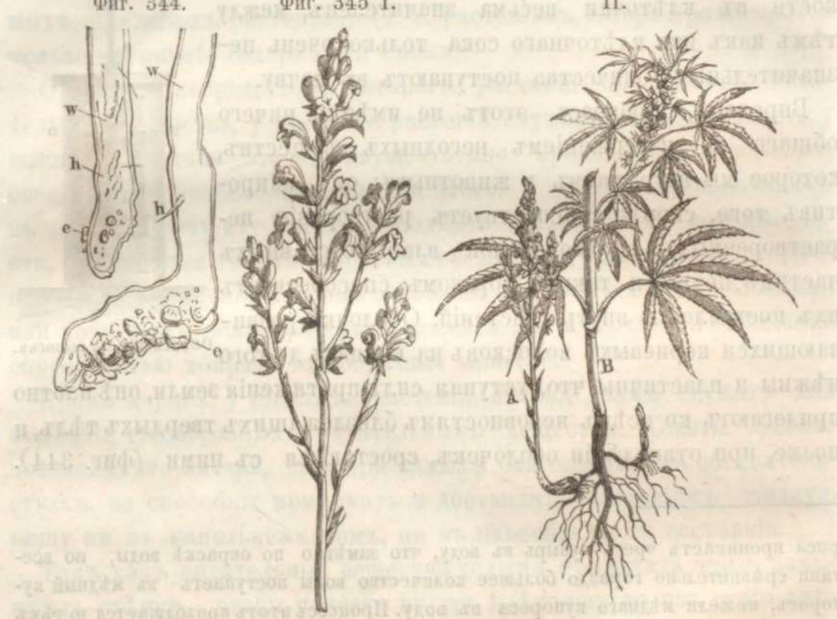
Объясненіе къ выноскѣ.

Впрочемъ, процессъ этотъ не имѣетъ ничего общаго съ изверженіемъ негодныхъ веществъ, которое мы встрѣчаемъ у животныхъ; онъ, напротивъ того, скорѣе способствуетъ растворенію нерастворенныхъ въ почвенной влагѣ составныхъ частицъ почвы и такимъ образомъ способствуетъ ихъ поступленію внутрь растеній. Оболочки развивающихся корневыхъ волосковъ на концахъ до того нѣжны и пластичны, что, уступая силѣ притяженія земли, онѣ плотно прилегаютъ ко всѣмъ неровностямъ близлежащихъ твердыхъ тѣлъ, и позже, при отвердѣніи оболочекъ, сростаются съ ними (фиг. 344).

роса проникаетъ чрезъ пузырь въ воду, что замѣтно по окраскѣ воды, но все-таки сравнительно гораздо большее количество воды поступаетъ въ мѣдный купоросъ, нежели мѣднаго купороса въ воду. Процессъ этотъ продолжается до тѣхъ поръ, пока жидкости по обѣ стороны перегородки не сдѣлаются совершенно однородными. Причина, вслѣдствіе которой жидкость по одну сторону прибываетъ, а по другую убываетъ, заключается въ томъ, что пузырь пропускаетъ легче воду, нежели растворъ мѣднаго купороса. Можетъ также происходить весьма значительный обмѣнъ двухъ жидкостей, безъ всякихъ примѣтныхъ признаковъ; это бываетъ въ такихъ случахъ, когда обѣ жидкости окрашены одинаково и въ равныхъ количествахъ проходятъ чрезъ перегородку. Если только жидкости способны разсѣеваться—диффундировать, что бываетъ не всегда, то перевѣсъ вообще бываетъ на сторонѣ концентрированной жидкости. Роль, которую въ данномъ случаѣ играетъ пузырь, въ растительныхъ тѣлахъ исполняютъ клѣточныя оболочки. Въ вышеописанномъ процессѣ потокъ, входящій въ замкнутое пространство, напр. клѣточка, называется эндосмотическимъ, въ противоположность къ выходящему, который называется экзосмотическимъ.

Такъ какъ наблюденіе показало, что клѣточный сокъ почти всегда имѣетъ кислую реакцію, то, при переходѣ его въ почву, кусочки почвы, сросшіеся съ волосками, постепенно растворяются въ мѣстахъ срастанія и въ такомъ состояніи могутъ быть приняты растеніемъ. Нѣсколько отличенъ отъ этого способъ принятія пищи чужеядными растеніями или паразитами. Выше организованные паразиты, напр. омела и заразиха (orobanche) проникаютъ своими присосками въ другія растенія (фиг. 345), для того чтобы заимствовать у нихъ уже въ извѣстной степени подготовленную пищу. Низшіе паразиты, напр. грибы, пробуравливаютъ оболочки другихъ клѣточекъ,

Фиг. 344. Фиг. 345 I. II.



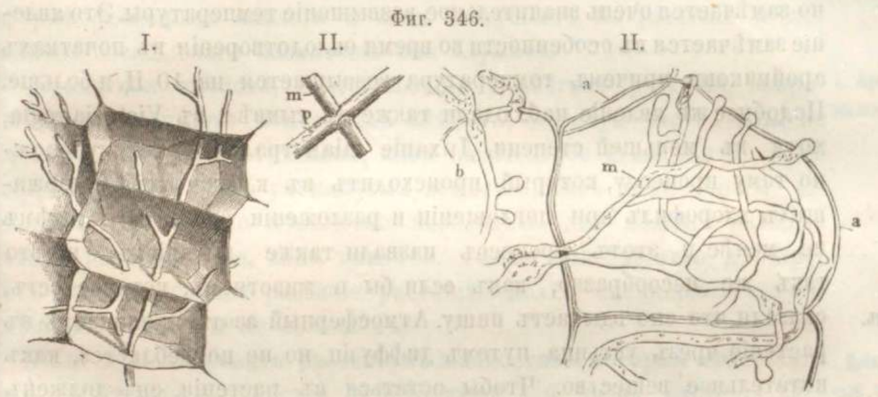
Фиг. 444. Корневые волоски пшеницы, проростающей къ глинѣ, которые срослись съ камешками и частицами земли (*e*); (*p*) маленькіе волоски. Увелич. 800.—Фиг. 345 I. Заразиха (Orobanche ramosa) 1/3 ест. величины. II. Заразиха (A), растущая паразитомъ на корнѣ конопли (*B*).

чтобы жить въ нихъ и питаться на ихъ счетъ (фиг. 346). Растенія принимаютъ доступныя имъ питательныя вещества не во всякой формѣ, такъ напр. они не берутъ азотъ изъ атмосферы въ видѣ газа. Опыты, частности которыхъ мы здѣсь опускаемъ, дали въ этомъ отношеніи слѣдующіе результаты. Углеродъ, если не исключительно, то главнымъ образомъ доставляется растеніямъ нечужеяднымъ, содержащимъ хлорофилъ, такимъ образомъ, что органы, содержащіе хлорофилъ, поглощаютъ углекислоту, и, подъ вліяніемъ свѣта, разлагаютъ ее на элементы, углеродъ оставляютъ для себя

Въ формѣ какихъ соединеній поглощаются питательныя вещества растеніемъ.

а кислородъ выдѣляютъ. Неоспоримо, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ продукты разложенія органическихъ веществъ, называемые перегноемъ (гумусомъ), и богатые углеродомъ, также могутъ служить источникомъ этого вещества. Но при этомъ факты указываютъ намъ, что въ почвѣ, которой не касается человѣческая рука, напр. въ дѣвственномъ лѣсу, черноземный покровъ, не смотря на постоянное разложеніе и потребленіе растеніями и животными, не уменьшается, а напротивъ того увеличивается и что, слѣдовательно, принятіе растеніями углерода изъ воздуха должно значитсльно преобладать надъ его принятіемъ изъ почвы. a. Углеродъ.

Фиг. 346.



Фиг. 346. I. Схематическое перспективное изображеніе грибной проростающей нити чрезъ нѣсколько клѣточекъ. — II. Часть клѣточной оболочки (m) и проростающая чрезъ нее грибная нить (p).—III. a Паренхиматическая клѣточка изъ гніющаго сахарнаго бурака; b часть смежной клѣточки; обѣ клѣточки пронизаны грибными нитями (m). На клѣточкѣ b грибной зародышъ въ моментъ его прониканія. Увел. 200.

Водородъ, который, подобно углероду, встрѣчается въ растеніяхъ во всѣхъ органическихъ соединеніяхъ, поступаетъ во всѣ безазотныя соединенія вѣроятно только вслѣдствіе разложенія воды, для соединеній же, содержащихъ азотъ, существуетъ и другой источникъ,-амміакъ. Кислородъ поступаетъ въ растенія вмѣстѣ съ другими питательными веществами, такъ какъ эти вещества поступаютъ въ растеніе въ химическихъ соединеніяхъ преимущественно окисленныхъ, изъ которыхъ онъ долженъ быть отчасти выдѣленъ для того, чтобы возможно было ихъ дальнѣйшее потребленіе. Спеціальный примѣръ подобнаго процесса представляетъ разложеніе углекислоты. b. Водородъ c. Кислородъ.

Несмотря на этотъ избытокъ кислорода, въ растеніе поступаетъ еще атмосферный кислородъ, однако же не для того, чтобы войти въ составъ какого-нибудь остающагося въ растеніи соединенія, но

напротивъ, для того, чтобы соединиться съ частью принадлежащаго растенію углерода и выдѣлиться въ видѣ углекислоты. Этотъ процессъ, называемый дыханіемъ, весьма важенъ, ибо онъ совершается постоянно во всѣхъ живущихъ клѣточкахъ и только подъ вліяніемъ поглощеннаго кислорода возможна жизнь протоплазмы, а слѣдовательно и цѣлаго растенія. Образованіе углекислоты подъ вліяніемъ поглощеннаго кислорода очень энергично въ нѣкоторыхъ цвѣткахъ и соцвѣтіяхъ, и такъ какъ въ этомъ случаѣ вслѣдствіе сравнительно небольшихъ поверхностей органовъ и защиты, доставляемой покровами, лучеиспусканіе незначительно, то обыкновенно замѣчается очень значительное возвышеніе температуры. Это явленіе замѣчается въ особенности во время оплодотворенія въ початкахъ аройниковъ, причемъ томпература возвышается на 10 Ц. и больше. Подобное же явленіе наблюдали также въ тыквѣ и въ Victoria regia, хотя въ меньшей степени. Дыханіе діаметрально противуположно тому процессу, который происходитъ въ клѣточкахъ, содержащихъ хлорофилъ при поглощеніи и разложеніи углекислоты; тѣмъ не менѣе и этотъ процессъ назвали также дыханіемъ, но это такъ же несообразно, какъ если бы о животномъ, которое ѣстъ,

d. Азотъ. сказали, что оно вдыхаетъ пищу. Атмосферный азотъ проникаетъ въ растеніе чрезъ устьица путемъ диффузіи, но не потребляется, какъ питательное вещество. Чтобы остаться въ растеніи, онъ долженъ поступить въ видѣ азотнокислой или аммiакальной соли. Еще неизвѣстно, принимаютъ ли нечужеядныя растенія азотъ также въ видѣ органическихъ соединеній.

e. Сѣра. Единственный мыслимый источникъ сѣры, необходимый для образованія бѣлковыхъ веществъ, а слѣдовательно и протоплазмы, составляетъ сѣрная кислота, находящаяся въ сѣрнокислыхъ соляхъ почвы. Очевидно, что прочія питательныя вещества, поступая въ растенія путемъ диффузіи, проникаютъ въ нихъ только въ видѣ растворенныхъ солей, но тѣмъ не менѣе мы не знаемъ ихъ отноше-

f. Желѣзо. ній къ жизни растеній. Только относительно желѣза мы до извѣстной степени имѣемъ свѣдѣнія, такъ какъ намъ извѣстно, что присутствіе его необходимо для образованія хлорофилла. Растенія, живущія на почвахъ совершенно лишенныхъ желѣза, не зеленѣютъ, но остаются блѣдными, хлоротическими, но послѣ прибавленія къ почвѣ желѣза они быстро зеленѣютъ. Хлоротическія растенія, по недостатку хлорофила, не могутъ поглощать углерода, а потому они и живутъ толь-

ко короткое время и скоро погибаютъ Желѣзныя соли почвы доставляютъ растеніямъ это необходимое питательное вещество.

g Фосфорная кислота и h. Кали.

Фосфорная кислота находится въ извѣстномъ отношеніи съ образованіемъ бѣлковинныхъ веществъ, по крайней мѣрѣ эти два вещества встрѣчаются всегда вмѣстѣ, и въ нѣкоторыхъ сѣменахъ существуютъ постоянныя отношенія между вѣсомъ фосфорной кислоты и азота. Подобныя же общія отношенія кали къ крахмалу, сахару и клѣтчаткѣ по крайней мѣрѣ не невѣроятны, и извѣстно, что содержаніе кали въ данной части растенія увеличивается и уменьшается согласно съ ея ростомъ. Еще не дознано, въ какой формѣ фосфорная кислота и кали поступаютъ въ растеніе и для какого спеціальнаго назначенія они служатъ.

i. Кремневая кислота.

Кремневая кислота, составляющая у многихъ растеній, напримѣръ въ соломинѣ колосовыхъ хлѣбовъ, большую часть золы, не можетъ быть разсматриваема, какъ питательное вещество въ томъ значеніи, какъ выше упомянутыя вещества, такъ какъ опыты доказали, что она не абсолютно необходима для полнаго развитія этихъ растеній. Она, какъ кажется, только благопріятно дѣйствуетъ на совершенное развитіе растеній. Болѣе спеціальными свѣдѣніями о ней мы не обладаемъ.

Избирательный способъ.

Если культивировать растенія въ жидкостяхъ, которыя содержатъ всѣ питательныя вещества, необходимыя для жизни растенія (подобныя культуры довольно легко удаются), то вскорѣ оказывается, что эти питательныя вещества принимаются растеніемъ не въ произвольныхъ пропорціяхъ, т. е. въ количествахъ, не зависящихъ отъ концентраціи питательной жидкости и отъ количественныхъ отношеній содержащихся въ ней питательныхъ веществъ, напротивъ того, различныя растенія удовлетворяютъ свои потребности изъ одной и той же жидкости очень различно. На основаніи этого явленія, зависящаго отъ неизвѣстныхъ намъ причинъ, растеніямъ приписываютъ способность *выбора*. Это выраженіе однако же весьма неудачно избрано, такъ какъ растенія не обладаютъ свободной волей; не смотря однако на двусмысленность этого термина, слѣдуетъ его удержать, такъ какъ до сихъ поръ не найдено иного, болѣе подходящаго. На томъ основаніи, что за исключеніемъ азотистой пищи различныя растенія принимаютъ то или другое питательное вещество предпочтительно предъ другимъ, различаютъ растенія известковыя, каліевыя и кремнистыя. Бобовыя растенія, напримѣръ, нуждаются преимущественно въ извести, картофель и свекла

въ кали, всѣ растенія съ преобладающимъ развитіемъ сѣменъ—въ фосфорной кислотѣ, колосовыя—хлѣбъ и вообще злаки—въ кремневой кислотѣ.

Приложеніе къ земледѣлію.

Посредствомъ культурныхъ растеній у почвы отнимаютъ громадныя массы веществъ, такъ что, рано или поздно, долженъ наступить моментъ, когда урожаи становятся менѣе значительными и наконецъ совершенно прекращаются, если только въ почвѣ не возобновятъ тѣхъ составныхъ частей, которыя у нея отнимаются жатвами. Поэтому земледѣлецъ долженъ заботиться о томъ, чтобы обращаться съ почвой такъ, чтобы не настало опасный моментъ истощенія, а постоянно получались бы хорошіе урожаи, а съ ними и хорошіе проценты на капиталъ, т. е. землю. Достигнуть же этого онъ можетъ двоякимъ образомъ: посредствомъ удобренія, или же посредствомъ хорошо составленнаго оборота послѣдовательныхъ культуръ различныхъ хозяйственныхъ растеній. При этомъ, конечно, не должно упускать изъ виду тщательнаго механическаго воздѣлыванія почвы; воздѣлываніе это состоитъ въ разрыхленіи и орошеніи послѣдней.

Плодосмѣнное хозяйство.

Вслѣдствіе способности выбора, послѣ многихъ жатвъ каліевыхъ растеній, почва дѣлается на время безплодной для этихъ растеній и окончательно безплодной, когда потребленъ весь калій. Извлекая же изъ почвы преимущественно калій, растенія оставляютъ въ ней почти нетронутыми всѣ другія питательныя вещества; вслѣдствіе этого вещества эти накопляются въ почвѣ, такъ какъ незначительное ихъ потребленіе растеніями съ избыткомъ вознаграждается хотя и медленно, но постоянно совершающимся подъ вліяніемъ атмосферы переходомъ въ растворимое состояніе частей почвы, содержащихъ эти питательныя вещества. Сдѣлавшіяся такимъ образомъ доступными для растеній, вещества задерживаются почвой *), а потому и не увлекаются изъ нея дождемъ, по крайней мѣрѣ до тѣхъ поръ, пока вся почва не будетъ пропитана ими, а потому въ интересахъ сельскаго хозяйства воздѣлывать вслѣдъ за каліевыми растеніями другіе роды, напримѣръ кремніевые, и такимъ образомъ посредствомъ хорошо составленнаго чередованія различныхъ культурныхъ растеній (сѣвооборота) извлекать изъ почвы одно вещество за другимъ, и такую перемѣну культуръ продолжать до тѣхъ поръ, пока из-

*) Еще не извѣстно происходитъ ли это вслѣдствіе физическаго притяженія, или же вслѣдствіе того, что они разлагаются и переходятъ въ другія соединенія.

расходованныя вещества не накопятся снова въ такомъ количествѣ и въ такомъ распредѣленіи, что можно снова начать этотъ порядокъ посѣва. Въ прежнія времена вліянію атмосферы на почву придавали такое огромное значеніе, что воздѣлывали только часть полей, а другая оставалась невоздѣланной, подъ паромъ. Въ настоящее время несостоятельность подобнаго сельскаго хозяйства вполнѣ дознана: въ мѣстностяхъ, гдѣ вообще обработываются большія пространства, вовсе не оставляютъ полей на перелоги, а напротивъ того, посредствомъ разумнаго плодосмѣннаго хозяйства (хозяйства очередныхъ посѣвовъ) изъ почвы извлекакаютъ равномѣрно всѣ для растеній годныя составныя части. Но и при самомъ разумномъ плодосмѣнномъ хозяйствѣ почва мало по малу истощается; это истощеніе почвы слѣдуетъ предотвратить искусственно, прибавляя къ почвѣ тѣ вещества, которыхъ ей недостаетъ, а именно посредствомъ раціональнаго удобренія. Для такого удобренія, смотря по обстоятельствамъ, могутъ служить самыя разнообразныя органическія и неорганическія вещества; если напримѣръ, окажется недостатокъ въ веществахъ, содержащихъ азотъ, достаточно прибавить чилійской селитры ($NaONO^5$) или гуано. Здѣсь не мѣсто входить въ болѣе подробныя описанія физическихъ измѣненій почвы, которыя такъ полезны и часто даже необходимы для растительности и которыя достигаются плодосмѣннымъ хозяйствомъ и удобреніемъ. Грустными и угрожающими примѣрами истощенія почвы могутъ служить Сицилія и Малая Азія, бывшія нѣкогда житницами Рима, а также нѣкогда столь плодородная Кампанія въ Италіи. Питательныя вещества, поступившія въ растенія, далеко еще неспособны принимать какое бы то ни было участіе въ растительныхъ образованіяхъ; они напротивъ того, должны подвергнуться значительнымъ измѣненіямъ и сдѣлаться сходными съ существующими уже органическими соединеніями (ассимилироваться). Измѣненіе это (ассимиляцію) можно сравнить съ перевариваніемъ пищи у животныхъ, т. е. съ превращеніемъ ея въ кровь; но оно тѣмъ отличается отъ послѣдняго, что животныя получаютъ уже готовыя, органическія соединенія, которыя должны только нѣсколько измѣниться, между тѣмъ какъ растеніе изъ простыхъ соединеній или быть можетъ даже изъ химическихъ элементовъ должно образовать новыя, болѣе сложныя соединенія. Подобный процессъ можетъ происходить только подъ вліяніемъ свѣта и теплоты, понятно, слѣдовательно, что онъ можетъ имѣть мѣсто только

Удобреніе.

Понятіе объ ассимиляціи.

въ наружныхъ частяхъ растенія, преимуществено въ листьяхъ, которые въ особенности подвергаются влiянiю свѣта и теплоты. Вещества, принятыя корнемъ, достигаютъ листьевъ посредствомъ восходящаго тока соковъ, главную составную часть которыхъ составляетъ вода *), въ которой растворены другія вещества, извлеченныя изъ почвы. Эти водянныя массы, всосанныя посредствомъ волосковъ корня, въ самомъ корнѣ, подобно притокамъ рѣки, соединяются и составляютъ въ главномъ стволѣ общій потокъ, который затѣмъ, снова развѣтляясь вмѣстѣ со стволомъ, расходится по тончайшимъ нервамъ листьевъ, чтобы тамъ выдѣлиться въ видѣ пара, сходно съ испариной животныхъ. Найдено, что у сильно растущихъ и испаряющихъ растеній, эти водяныя массы часто въ нѣсколько дней достигаютъ объема, превосходящаго объемъ тѣла растеній отъ 100 до 1000 разъ. Этотъ могучій, хотя и невидимый потокъ воды, существованіе котораго впрочемъ легко доказать, даетъ возможность питательнымъ веществамъ проникать въ тѣ части растенія, въ особенности въ листья, гдѣ они ассимилируются.

Восхожденіе сырыхъ питательныхъ веществъ.

Пути этого тока.

Пути, по которымъ слѣдуютъ эти потоки, точно опредѣлены у высшихъ растеній, о которыхъ здѣсь исключительно идетъ рѣчь; эти пути составляютъ древесинныя части волокнисто-сосудистыхъ пучковъ; тамъ же, гдѣ оканчиваются волокнисто-сосудистые пучки, клѣточная ткань путемъ эндосмотическимъ должна проводить сокъ до самыхъ крайнихъ клѣточекъ. По новымъ изслѣдованiямъ, камбіальныя клѣточки также принимаютъ участіе въ этомъ движеніи; легко однако же убѣдиться въ томъ, что древесинныя части волокнисто-сосудистыхъ пучковъ сами по себѣ могутъ исполнить эту роль. А именно, замѣтили, что если на любомъ мѣстѣ стебля снимутъ кору такъ, что обнаженное мѣсто имѣетъ видъ кольца и слѣдовательно верхняя часть коры совершенно разобщена съ нижней ея частью, то верхнія части растенія нисколько отъ этого не страдаютъ, изъ чего можно заключить, что корни попрежнему доставляютъ имъ питательныя вещества. То же самое замѣчается и въ такихъ случаяхъ, когда сгниваетъ сердцевина; изъ этого обстоятельства и заключили, что древесина волокнисто-сосудистыхъ пучковъ служитъ путемъ для восходящаго тока. Можно въ этомъ убѣдиться и непосредственнымъ опытомъ, заставивши корни принять окрашенную

---

*) Вода принадлежитъ вообще къ главнымъ составнымъ частямъ растеній; у водяныхъ растеній содержаніе воды составляетъ не рѣдко $^9/_{10}$ всего вѣса.

жидкость и затѣмъ слѣдя за ея распространеніемъ. Лучше всего употреблять для этого вишневый сокъ, имѣющій красный цвѣтъ. Сокъ этотъ въ относительно короткое время проникаетъ въ сосудистые пучки и достигаетъ цвѣточныхъ покрововъ.

Причины, заставляющія подниматься такія громадныя массы воды до самыхъ вершинъ большихъ растеній, не могутъ быть незначительными, и дѣйствительно для этого нерѣдко необходимо содѣйствіе нѣсколькихъ причинъ. Изъ числа этихъ причинъ должно совершенно или почти совершенно исключить диффузію, которой очень часто приписывали главную роль. А именно, наблюденія показали: 1) что жидкость, поднимаясь все выше и выше, не дѣлается болѣе концентрированной, что непремѣнно должно было бы быть, если бы она подчинялась эндосмотическимъ законамъ; 2) что древесинные элементы, проводящіе сокъ вообще, не содержатъ веществъ, дѣйствующихъ эндосмотически (клѣточки съ окоймленными порами уже потому не могутъ служить для этого процесса, что онѣ сообщаются между собою посредствомъ отверстій), и наконецъ, 3) что въ растеніи, поставленномъ въ обратномъ положеніи и погруженномъ вершиной въ воду, замѣчается движеніе въ противоположномъ направленіи. Напротивъ того, можно указать на 4 причины, приводящія въ движеніе эти теченія воды. Причина тока.

1) Силой корня называется та сила живаго корня, посредствомъ которой вода, окружающая его или влажность почвы, вслѣдствіе эндосмотическаго дѣйствія веществъ, находящихся въ растворенномъ состояніи въ его крайнихъ клѣточкахъ, поступаетъ въ эти клѣточки. При продолжающемся дѣйствіи корня, эта всасываемая жидкость продавливается въ ближайшія клѣточки и такимъ образомъ поднимается все выше и выше, пока наконецъ не наполнятся жидкостью всѣ ткани растеній, или пока поднятый столбъ жидкости не произведетъ давленія, уравновѣшивающаго силу корня. Задержанная такимъ образомъ въ своемъ дѣйствіи сила корня снова начинаетъ дѣйствовать, если какимъ нибудь образомъ удалить накопившуюся жидкость. Опыты надъ величиной силы корня, которые были произведены, такимъ образомъ, что срѣзывали стебель и на вершинѣ корня устанавливали манометръ, показали, что сила эта въ состояніи поднять жидкость выше 33 футовъ. a. Сила корня.

2) Внутреннія пространства клѣточекъ древесины, сообщающіяся между собою посредствомъ открытыхъ поръ, такъ тонки, что они должны дѣйствовать подобно волоснымъ трубкамъ, и дѣйствіе ихъ еще b. Дѣйствіе волосныхъ сосудовъ.

тѣмъ увеличивается, что они не наполнены непрерывнымъ столбомъ жидкости, но представляютъ капли, раздѣленныя между собою болѣе или менѣе значительными пузырками воздуха, отчего зависитъ, что жидкость, такимъ образомъ распредѣленная, и при срѣзываніи растенія не вытекаетъ изъ нижняго конца, а сохраняетъ занимаемыя мѣста.

Фиг. 347.

На верхнемъ срѣзанномъ концѣ растенія, растущаго въ горшкѣ, поставленъ манометръ. Различіе въ высотѣ ртути въ обоихъ колѣнахъ манометра показываетъ силу давленія, съ которой вода, впитанная корнемъ, выливается чрезъ разрѣзъ.

c. Пропитываніе.

3) Съ явленіями волосности не должно смѣшивать всасываніе или пропитываніе клѣточныхъ стѣнокъ. Подъ этимъ именемъ разумѣютъ способность клѣточныхъ стѣнокъ всасывать жидкости въ молекулярные промежутки между ихъ частицами, для насъ абсолютно невидимыми. Вліяніе этого всасыванія на движеніе соковъ, во всякомъ случаѣ, очень значительно, что слѣдуетъ изъ того, что въ самую жаркую пору лѣта, когда почва и воздухъ очень сухи и клѣточки древесины нашихъ лиственныхъ деревьевъ не содержатъ жидкости, а только воздухъ, теченіе соковъ приводится въ движеніе только дѣйствіемъ всасыванія.

d. Колебаніе температуры.

4) Къ причинамъ движенія соковъ въ растеніяхъ относится также колебаніе температуры, такъ какъ отъ этого измѣняется величина воздушныхъ пузырковъ, заключенныхъ въ клѣточкахъ, вслѣдствіе чего сокъ и передвигается.

Нѣтъ сомнѣнія, что совокупное дѣйствіе этихъ четырехъ причинъ производитъ поднятіе соковъ до вершинъ нашихъ высочайшихъ деревьевъ, въ особенности если принять во вниманіе, что избытокъ водяныхъ массъ выдѣляется съ поверхности растенія вслѣдствіе непрестаннаго испаренія.

Процессъ ассимиляціи.

До сихъ поръ было невозможно прослѣдить шагъ за шагомъ весь процессъ ассимиляціи принятыхъ питательныхъ веществъ. Это преимущественно зависитъ отъ того, что ассимилированные продукты немедленно оставляютъ мѣста, гдѣ они образовались и вмѣстѣ съ тѣмъ выдѣляются въ извѣстныхъ клѣточкахъ въ видѣ запасныхъ

питательныхъ веществъ. Весною, какъ только начинаетъ развиваться растительность, запасныя вещества растворяются восходящимъ теченіемъ сока, уносятся вверхъ и тамъ служатъ для образованія новыхъ органовъ. Этотъ процессъ безъ сомнѣнія чрезвычайно важенъ для дальнѣйшаго существованія растенія во время недостаточнаго питанія; съ своей стороны и человѣкъ иногда пользуется этими весенними соками, извлекая ихъ посредствомъ искусственнаго пораненія стебля (напр. кленовый сахаръ). Явленія ассимиляціи слагаются изъ слѣдующихъ главныхъ моментовъ: 1) обезвоживанія питательнаго вещества путемъ испаренія воды, 2) разложенія угольной кислоты съ удержаніемъ углерода, 3) образованія хлорофилла, 4) образованія бѣлковыхъ веществъ, крахмала, сахара, инулина и т. д.

Органами испаренія слѣдуетъ считать листья, устьица которыхъ служатъ для выхода водяныхъ паровъ, скопившихся въ межклѣтныхъ пространствахъ. Этотъ паръ выдѣляется въ эти пространства изъ клѣточекъ не одеревенѣвшихъ, не превратившихся въ пробку, и хотя частью своихъ стѣнокъ граничащихъ съ этими полостями. Достаточно только указать на то, что количество испаренія зависитъ отъ влажности воздуха, отъ вліянія свѣта и теплоты и наконецъ отъ величины поверхности листьевъ. Это послѣднее условіе зависитъ отъ того, что листья вообще содержатъ самыя большія межклѣтныя пространства. Испареніе.

Еще мало изслѣдовано вліяніе этихъ отдѣльныхъ факторовъ и ихъ взаимное отношеніе; наблюденія однакоже показали, что устьица закрыты во время ночи и что они открыты днемъ при благопріятныхъ обстоятельствахъ, т. е. подъ вліяніемъ свѣта и теплоты и при не слишкомъ сильной влажности воздуха. Если количество воды, испаряющейся въ листьяхъ, превосходитъ количество ея, притекающее изъ корней, то прежде всего проводящая сокъ древесина дѣлается бѣднѣе водой, и наконецъ, когда потеря воды, вслѣдствіе испаренія въ нѣжныхъ клѣточкахъ, не можетъ вознаграждаться, то листья теряютъ свою крѣпость и свѣшиваются подъ вліяніемъ собственной тяжести, т. е. вянутъ. Понятно и извѣстно изъ опыта, что это состояніе скорѣе наступаетъ у травянистыхъ растеній, нежели у деревьевъ, которыя въ стволахъ имѣютъ большіе запасы воды.

Главнымъ источникомъ углерода въ растеніяхъ служитъ разложеніе угольной кислоты, и опыты показали, что существеннымъ органомъ этого разложенія, а слѣдовательно и происходящаго при этомъ выдѣленія кислорода, служитъ хлорофиллъ. Какимъ образомъ Разложеніе угольной кислоты.

происходитъ это разложеніе,—мы не знаемъ, извѣстно только, что свѣтъ и теплота необходимы для этого. До извѣстной степени, недостатокъ теплоты можетъ быть замѣненъ сильнымъ свѣтомъ. Что касается до дѣйствія свѣта при этомъ разложеніи, то замѣчательно, что при этомъ наиболѣе дѣятельны яркосвѣтящіе (желтые) лучи, а не химическіе (фіолетовые), и весьма возможно, что въ этихъ послѣднихъ оно вовсе не происходитъ. Только живой хлорофилъ способенъ разлагать угольную кислоту; въ этомъ процессѣ принимаютъ участіе обѣ стороны листа, хотя и не въ одинаковой степени. Мертвые зеленые листья нисколько не содѣйствуютъ ассимиляціи; вбирая кислородъ и образуя углекислоту, они обезцвѣчиваются. Умерщвленіе листьевъ можетъ происходить различнымъ образомъ, посредствомъ совершеннаго высыханія или посредствомъ лишенія кислорода, который необходимъ для дыханія растеній. Въ этомъ отношеніи чрезвычайно поучителенъ опытъ, при которомъ листья въ чистой углекислотѣ погибаютъ точно также, какъ и животныя. Кромѣ растеній, содержащихъ хлорофилъ, есть и такія, у которыхъ его совсѣмъ нѣтъ и которыя въ значительной мѣрѣ независимы отъ свѣта. Сюда принадлежатъ или паразиты живущіе на другихъ организмахъ и питающіеся веществами, ассимилированными подъ вліяніемъ хлорофила этихъ организмовъ, или же растенія, которыя питаются разлагающимися животными или растительными организмами и заставляющія органическія составныя части этихъ организмовъ до окончательнаго ихъ разложенія еще разъ вступить въ круговоротъ жизни.

Образованіе хлорофила и другихъ веществъ.

Что касается образованія хлорофила, то намъ извѣстны только самыя необходимыя условія этого явленія. Свѣтъ и теплота въ извѣстныхъ предѣлахъ необходимы для того, чтобы хлорофилъ могъ образоваться и сохраниться. Каждое хлорофильное зерно состоитъ изъ протоплазматической безцвѣтной основной массы, которая проникнута зеленымъ красящимъ веществомъ, собственно хлорофиломъ; а химическій процессъ, посредствомъ котораго образуется зеленое красящее вещество, находится въ весьма сложной зависимости отъ свѣта. Въ сѣмянныхъ доляхъ хвойныхъ деревьевъ и въ листьяхъ папоротниковъ зеленое красящее вещество образуется при свѣтѣ и въ темнотѣ, если только температура достаточно высока. У однодольныхъ и двудольныхъ, напротивъ того, въ темнотѣ образовавшіяся зернышки хлорофила остаются желтыми, и, несмотря на это, они зеленѣютъ подъ вліяніемъ свѣта, при которомъ едва воз-

можно читать, если только получаютъ достаточно тепла. При постепенномъ усиленіи освѣщенія до обыкновеннаго дневнаго свѣта, окрашиваніе ускоряется, а въ непосредственномъ солнечномъ свѣтѣ напротивъ того оно замедляется. Желтыя пигментныя тѣльца, образовавшіяся въ темнотѣ, малы, но позеленѣвъ на свѣтѣ, они значительно увеличиваются. Желтое красящее вещество (xanthophyll) придаетъ растенію блѣдный видъ. Такія растенія называются этіолированными. Еще не было подмѣчено вліяніе свѣта на образованіе другихъ пигментовъ. Цвѣтокъ, развившійся въ темнотѣ, представляетъ естественную окраску. Замѣчательно, что цвѣтки, воспитанные въ темнотѣ, нерѣдко представляютъ уродливости между тѣмъ какъ у другихъ частей растенія недостатокъ свѣта имѣетъ мало вліянія на образованіе наружныхъ формъ.

Подъ вліяніемъ свѣта въ зеленыхъ зернахъ хлорофила развивается также крахмалъ, иногда капли масла и другія вещества, которыя намъ еще не вполнѣ извѣстны, однако минимумъ свѣта, при которомъ можетъ образоваться хлорофилъ, не достаточенъ для образованія этихъ ассимилированныхъ веществъ. Этіолированныя части растенія при доступѣ свѣта сначала образуютъ хлорофилъ, а затѣмъ уже и крахмалъ. Въ темнотѣ крахмалъ снова исчезаетъ, такъ что въ зеленыхъ листьяхъ постоянно происходитъ перемѣна, состоящая въ томъ, что крахмалъ, образовавшійся днемъ, ночью снова растворяется, отчасти или совершенно, или же превращается въ другія съ нимъ сродныя, но растворимыя вещества, сахаръ, инулинъ, декстринъ и т. д. Такъ какъ крахмалъ составляетъ главный строительный матеріалъ для образованія новыхъ органовъ, то этотъ процессъ растворенія и удаленія слѣдуетъ считать весьма существеннымъ для растенія, въ смыслѣ сбереженія пластическихъ веществъ, которыя иначе пропадали бы съ опадающими листьями. И въ самомъ дѣлѣ, въ опавшихъ и увядшихъ листьяхъ нѣтъ и слѣдовъ крахмала, а по большей части и продуктовъ его превращенія. Вещества эти, какъ показываютъ изслѣдованія, о которыхъ будетъ сказано ниже, перемѣщаются въ другія клѣточки, гдѣ они немедленно служатъ для образованія новыхъ частей или же сохраняются для дальнѣйшаго потребленія. Для этой цѣли они принимаютъ первоначальную форму и осаждаются въ видѣ крахмала. Нѣтъ надобности говорить о всевозможныхъ превращеніяхъ, которымъ подверженъ крахмалъ въ продолженіе жизни своей; для примѣра можно упомянуть о томъ, что крахмалъ, при созрѣваніи нѣкоторыхъ сѣменъ, превращается въ

Образованіе крахмала.

*

масло, а при проростанiи масло снова превращается въ крахмалъ или сахаръ. Еще неизвѣстно, на сколько въ этихъ процессахъ участвуютъ азотистыя вещества.

Образованiе клѣтчатки.

Неизвѣстно, какъ образуется клѣтчатка, достовѣрно однако то, что доступъ атмосфернаго кислорода необходимъ для ея образованiя; предполагаютъ также, что строительнымъ матерiаломъ для этого служитъ крахмалъ, инулинъ, сахаръ и жиръ, по крайней мѣрѣ было замѣчено, что при энергическомъ образованiи клѣтчатки въ протоплазмѣ исчезаютъ упомянутыя вещества.

Образованiе веществъ, содержащихъ азотъ.

Совершенно независимо отъ собственно такъ называемаго процесса ассимиляцiи, совершается образованiе протеиновыхъ тѣлъ, содержащихъ азотъ, хотя до настоящаго времени совершенно не разъяснены процессъ ихъ образованiя и роль, которую при этомъ играютъ сѣра и фосфоръ. Нѣтъ ничего невѣроятнаго, что и эта ассимиляцiя совершается преимущественно въ листьяхъ. О растительныхъ кислотахъ, растительныхъ алкалоидахъ и другихъ выдѣленiяхъ (камедь, смола и пр.) не извѣстно еще, какъ и почему они образуются. Слѣдующiй примѣръ можетъ служить указанiемъ тѣхъ трудностей, съ которыми встрѣчается изслѣдователь. Нѣкоторые ботаники утверждаютъ, что смола хвойныхъ деревьевъ образуется изъ крахмала съ выдѣленiемъ кислорода и воды; другiе предполагаютъ, что крахмалъ сначала превращается въ дубильное вещество, которое затѣмъ превращается въ смолу; третьи считаютъ смолу непосредственнымъ продуктомъ превращенiя клѣтчатки. О кислотахъ можно сказать, что онѣ ничто иное какъ побочные продукты ассимиляцiи, что поэтому образованiе ихъ въ растенiяхъ вездѣ необходимо и одинаково.

Образованiе другихъ веществъ.

Движенiе уже ассимилированныхъ питательныхъ веществъ.

Жизненныя явленiя, даже въ одноклѣтномъ растенiи немыслимы безъ постояннаго передвиженiя ассимилированныхъ веществъ. Въ проще организованныхъ растенiяхъ отношенiя эти проще; но чѣмъ растенiе выше организовано, тѣмъ и жизненный процессъ его сложнѣе.

Направленiе.

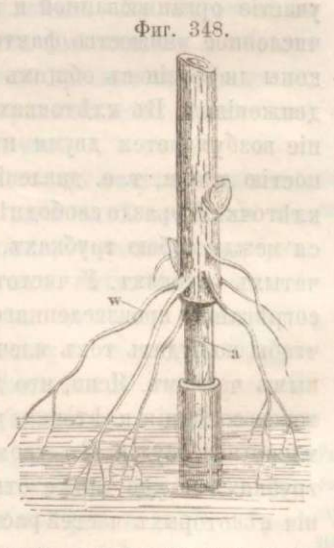
Направленiе, по которому движутся ассимилированныя вещества, различно, сообразно съ жизненными потребностями различныхъ растенiй. Вещества эти передвигаются въ тѣ мѣста, гдѣ они потребляются или немедленно вслѣдъ за образованiемъ, или же въ мѣста, гдѣ они выдѣляются какъ запасныя вещества, и затѣмъ послѣ болѣе или менѣе долгаго промежутка времени проводятся въ мѣста потребленiя. При этомъ замѣчено, что у многолѣтнихъ растенiй запасными

мѣстами преимущественно служатъ стволы, корни, луковицы и клубни; у однолѣтнихъ же растеній большая часть ассимилированныхъ веществъ скопляется въ плодахъ.

У большей части растеній, начиная со мховъ, проводниками для ассимилированныхъ веществъ служатъ два рода тканей. Удлиненныя клѣточки сосудистыхъ пучковъ, имѣющія тонкія стѣнки, почти исключительно проводятъ бѣлковинныя соединенія, между тѣмъ какъ паренхима коры и сердцевины служатъ для передвиженія соединеній, не содержащихъ азотъ, а именно: крахмала, сахара, инулина, жирныхъ маслъ и кислотъ. Млечные сосуды и сродные съ ними трубчатые сосуды содержатъ различныя запасныя вещества, которыя потребляются, смотря по надобности; кромѣ того соки, въ нихъ могутъ двигаться гораздо свободнѣе, нежели въ тканяхъ, состоящихъ изъ мелкихъ клѣточекъ. Проводящія ткани.

Ганштейнъ первый представилъ опыты для доказательства этого. Онъ срѣзалъ вѣтки различныхъ двусѣмянодольныхъ растеній, снималъ съ нихъ кольцо коры и ставилъ въ воду; оказалось, что у тѣхъ растеній, у которыхъ при сердцевинной трубкѣ нѣтъ разсѣянныхъ сосудистыхъ пучковъ, камбіальныхъ клѣточекъ или рѣшетчатыхъ трубочекъ, на корѣ надъ снятымъ кольцомъ вовсе не образовалось корней или же весьма мало, смотря по величинѣ части коры, лежащей подъ вырѣзкой. Надъ кольцеобразнымъ же надрѣзомъ выросталo большое количество сильныхъ корней (ф. 348); напротивъ того, у растеній, въ сердцевинѣ которыхъ разсѣяны сосудистые пучки (Mirabilis jalappa, Amaranthus sanguineus) камбіальные пучки или рѣшетчатыя трубки (Nerium oleander, Solanum dulcamara), образовалось множество корней и подъ снятымъ кольцомъ. Изъ этого онъ вывелъ заключеніе, что существенныя питательныя вещества проводятся только въ удлиненныхъ камбіальныхъ или рѣшетчатыхъ клѣточкахъ. Въ этихъ пучкахъ клѣточекъ встрѣчаются безазотистыя вещества только въ

Фиг. 348.



Черенокъ, съ котораго снято кольцо коры, поставленъ въ воду. Кора поверхъ обнаженнаго мѣста пускаетъ придаточные корни (*w*).

исключительныхъ случаяхъ, т. е. только въ то время, когда въ короткій срокъ должны передвигаться большія массы этихъ веществъ, а у нѣкоторыхъ растеній вовсе не встрѣчаются. Слѣдовательно въ проведеніи ассимилированнаго сока, кромѣ удлиненныхъ клѣточекъ, принимаютъ участіе и другія. Эту роль по всей вѣроятности исполняютъ извѣстные роды паренхиматическихъ клѣточекъ, отличающихся содержаніемъ весьма мелкозернистаго крахмала, по присутствію которыхъ онѣ и узнаются. Приведенные факты измѣняютъ, слѣдовательно, преждесуществовавшее мнѣніе, по которому весною соки восходятъ, а осенью спускаются; безъ сомнѣнія весною послѣ зимняго покоя соки поднимаются, но эти теченія соковъ внизъ и вверхъ продолжаются во время всего періода вегетаціи; кромѣ того существуютъ еще боковыя теченія, направляющіяся по разнымъ направленіямъ сообразно потребностямъ растительной жизни. Изъ всего сказаннаго можно также заключить, что нѣтъ никакой аналогіи между движеніемъ соковъ въ растеніяхъ и кровообращеніемъ у животныхъ.

Причины движенія.

На вопросъ о причинахъ, вызывающихъ движеніе питательныхъ веществъ, можно дать только неопредѣленный отвѣтъ, такъ какъ участіе организованной и живой протоплазмы включаетъ сюда безчисленное множество факторовъ; однакоже можно допустить, что законы диффузіи въ общихъ чертахъ примѣнимы также и къ этимъ движеніямъ. Въ клѣточкахъ, замкнутыхъ со всѣхъ сторонъ, движеніе возбуждается двумя причинами: силою диффузіи и напряженностію ткани, т. е. давленіемъ сосѣднихъ клѣточекъ на проводящія клѣточки. Гораздо свободнѣе происходитъ движеніе въ сообщающихся между собою трубкахъ, напр. въ млечныхъ сосудахъ и въ рѣшетчатыхъ трубкахъ. У чистотѣла, напр., достаточно незначительнаго согрѣванія, произведеннаго приближеніемъ руки на одинъ дюймъ, чтобы возбудить токъ млечнаго сока, направленный къ болѣе холоднымъ частямъ. Ясно, что движеніе это вызывается давленіемъ, которое сосѣднія клѣточки, расширяясь, производятъ на тонкостѣнные млечные сосуды. Къ упомянутымъ движущимъ силамъ въ этихъ трубкахъ можно также отнести и другія, напр. изгибы и поврежденія нѣкоторыхъ частей растенія, которые вызываются вліяніемъ свѣта, тяжести и вѣтра.

Воспроизведеніе.

Послѣдствія процесса ассимиляціи, а именно питаніе уже существующихъ и образованіе новыхъ клѣточекъ, до сихъ поръ извѣстны намъ только въ самыхъ общихъ чертахъ. Немногое намъ извѣстное за-

ключается въ законахъ образованія новыхъ клѣточекъ и въ томъ, что клѣточная стѣнка растетъ посредствомъ интуссусцепціи, т. е. растетъ такъ, что существующія молекюли растутъ вслѣдствіе осажденія на ихъ поверхности, или такъ, что между ними образуются новыя молекюли.

Размноженіе.

Вмѣстѣ съ великою задачею, предназначенною растеніямъ: покрывать всю поверхность земли органическими формами, неорганическія тѣла превращать въ органическія и такимъ образомъ поддерживать жизнь человѣка и животныхъ, они одолжны были быть одарены въ высшей степени способностью *размножаться*, т. е. *производить недѣлимыхъ себѣ подобныхъ*, иначе, при непрочности всякой органической жизни, земля вскорѣ лишилась бы растительнаго покрова, а вмѣстѣ съ тѣмъ жизнь должна была бы прекратиться. Поэтому растеніямъ свойственъ не одинъ только способъ размноженія, а весьма разнообразные, отлично приспособленные къ условіямъ ихъ жизни. Что касается одноклѣтныхъ растеній, то у нихъ вся клѣточка представляетъ органъ размноженія, такъ какъ она посредствомъ дѣленія производитъ себѣ подобныя недѣлимыя. Въ клѣточныхъ колоніяхъ единичныя клѣточки отдѣляются изъ колоніи и образуютъ новыя подобныя группы. Но чѣмъ выше организовано растеніе, тѣмъ болѣе способность размножаться ограничивается только извѣстными клѣточками или группами клѣточекъ.

Наблюденія въ этомъ отношеніи показываютъ основное различіе въ способахъ размноженія. Между тѣмъ какъ однѣ клѣточки или группы клѣточекъ, служащія для размноженія, способны непосредственно производить новыя растенія, другимъ клѣточкамъ способность эта сообщается клѣточками, совершенно отъ нихъ отличными. Клѣточки, образовавшіяся по первому способу (т. е. клѣточки, приспособленныя для размноженія вообще), называются *зародышевыми клѣточками*; другія же, напротивъ того, называются клѣточками-яйцами—*яйцеклѣточками*. Размноженіе посредствомъ зародышевыхъ клѣточекъ проявляется также въ различныхъ, болѣе или менѣе, развитыхъ формахъ, вслѣдствіе чего различаютъ размноженіе посредствомъ *споръ*, *выводковыхъ клѣточекъ*, *ростцовыхъ клѣточекъ*, *выводковыхъ почекъ и обыкновенныхъ почекъ*. Способы размноженія. Размноженіе посредствомъ зародышевыхъ клѣточекъ.

У низшихъ растеній больше всего распространенъ способъ размноженія посредствомъ споръ. Вообще спорами можно называть тѣ Споры.

простыя производительныя клѣточки, которыя образуются при обыкновенныхъ условіяхъ жизни. Въ большинствѣ случаевъ это простыя клѣточки, окруженныя простою же или двойной оболочкой. Материнская клѣточка споръ называется спорангіемъ. Большое различіе, существующіе у грибовъ относительно формы, функцій, продолжительности существованія и способа образованія споръ, подало поводъ къ множеству названій, изъ которыхъ самыя употребительнѣйшія будутъ приведены и объяснены при описаніи грибовъ.

Выводковыя клѣточки.

Образованіе споръ, какъ уже было сказано, происходитъ при обыкновенныхъ нормальныхъ условіяхъ жизни; при недостаткѣ послѣднихъ вмѣсто споръ появляются выводковыя клѣточки. Такъ напр. у Mucor mucedo, бурой плѣсени, часто появляющейся на гніющихъ плодахъ, клѣточныя нити при ненормальномъ питаніи распадаются на отдѣльные членики, которые при благопріятныхъ условіяхъ могутъ снова далѣе развиваться и превратиться въ полныя растенія. Хотя выводковыя клѣточки и кажутся тождественными со спорами, но ихъ по всей справедливости можно отличать отъ нихъ, такъ какъ онѣ только болѣзненные продукты.

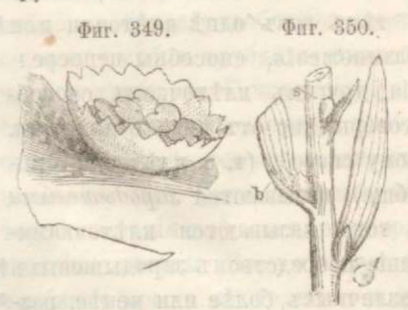
Ростцовыя клѣточки.

Какъ высшую ступень выводковыхъ клѣточекъ можно разматривать ростцовыя клѣточки (гонидія), встрѣчающіяся у ягелей и мховъ. Это по большей части маленькія группы клѣточекъ, которыхъ единичные члены еще не соединены между собою по извѣстнымъ законамъ (фигуры см. въ систематикѣ ягелей).

Выводковыя почки.

Въ выводковыхъ почкахъ клѣточки соединены въ правильныя группы и только въ такомъ состояніи онѣ отдѣляются отъ растеній. Такой способъ размноженія встрѣчается у мховъ. У печеночныхъ мховъ онѣ развиваются въ особенныхъ чашевидныхъ вмѣстилищахъ (conceptacula ф. 349); у листовыхъ мховъ онѣ напротивъ того, появляются на корневыхъ волоскахъ, на листьяхъ, однимъ словомъ на всѣхъ частяхъ растенія. Гораздо интереснѣе размноженіе посредствомъ почекъ. Это большія группы разнородныхъ клѣточекъ и въ этомъ отношеніи представляютъ довольно высоко организованные зачатки новыхъ растеній, такъ какъ онѣ образуются изъ осе-

Фиг. 349. Фиг. 350.



Фиг. 349. Блюдечко съ выводковыми почками печеночнаго мха (Marchantia polymorpha). Увеличен. — Фиг. 350. s Стебель луковиценосной лиліи въ пазухахъ (b) развитыя выводковыя почки.

Почки.

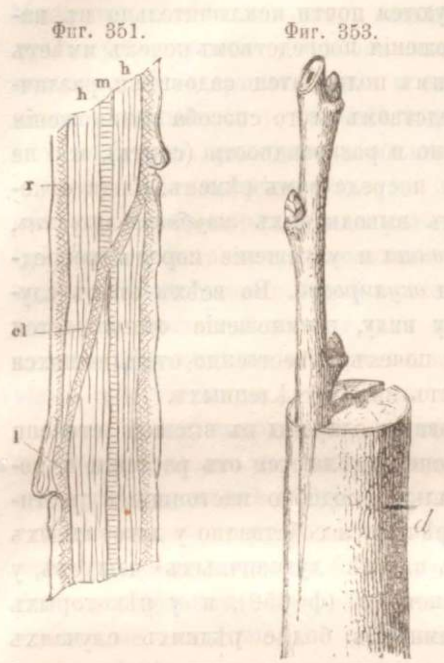
выхъ и листовыхъ органовъ. Онѣ не бываютъ расположены на растеніи безъ всякаго порядка, подобно выше разсмотрѣннымъ нами производительнымъ органамъ, но по большей части находятся на опредѣленныхъ мѣстахъ и образуются почти исключительно въ пазухахъ листьевъ. Способъ размноженія посредствомъ почекъ имѣетъ большое значеніе для практики; имъ пользуются садовники различнымъ образомъ, такъ какъ посредствомъ этого способа размноженія возобновляется не только видъ, но и разновидность (сортъ), что не всегда бываетъ при размноженіи посредствомъ сѣменъ. Сюда относится размноженіе посредствомъ выводковыхъ *клубней*, *луковицъ*, *побѣговъ*, *черенковъ*, *частей корневища* и улучшеніе породъ посредствомъ *копулировки*, *прививки* и *окулировки*. Во всѣхъ этихъ случаяхъ, различныхъ по внѣшнему виду, размноженіе основывается только на дальнѣйшемъ развитіи почекъ, естественно отдѣлившихся отъ растенія или искусственно отъ нихъ отдѣленныхъ.

Выводковыя клубни. Выводковые клубни или луковицы одарены въ высшей степени самостоятельностью, такъ какъ они отдѣляются отъ растенія и, попавши въ почву, развиваются дальше, подобно настоящимъ растительнымъ зародышамъ. Они встрѣчаются собственно у луковичныхъ растеній, у гіацинтовъ, напр., въ пазухѣ луковичныхъ чешуекъ, у лиліи въ пазухѣ настоящихъ листьевъ (ф. 350), и у нѣкоторыхъ видовъ чеснока между цвѣтками. Въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ они появляются на поверхности листьевъ, какъ напр. у рѣзухи и у нѣкоторыхъ папоротниковъ.

Побѣги. Размноженіе посредствомъ частей подземныхъ стеблей, напр. у астръ, у пырея, и посредствомъ плетей (у земляники) такъ просто и такъ общеизвѣстно, что не требуетъ дальнѣйшаго объясненія. Между **Черенки и облогораживаніе.** тѣмъ какъ во всѣхъ этихъ случаяхъ почка, отдѣлившаяся естественнымъ образомъ отъ растенія, немедленно начинаетъ рости, у черенковъ и при копулировкѣ, прививкѣ и окулировкѣ необходимо, чтобы прежде зажила ранка, происшедшая вслѣдствіе искусственнаго отдѣленія. Для этого прежде всего обнаруживается способный къ дальнѣйшему развитію камбій, образуются массы паренхиматическихъ клѣточекъ, которыя выступаютъ между наружными слоями коры и древесиной и выдвигаются съ боковъ надъ отрѣзанными концами древесинной и лубяной части, которыя не принимаютъ никакого участія въ новообразованіи. Такъ образуется губчатая хрящевая, клѣтчатая сочная подушка, всѣмъ садовникамъ извѣстная подъ именемъ наплыви (callus), и одновременно съ этимъ паренхиматиче-

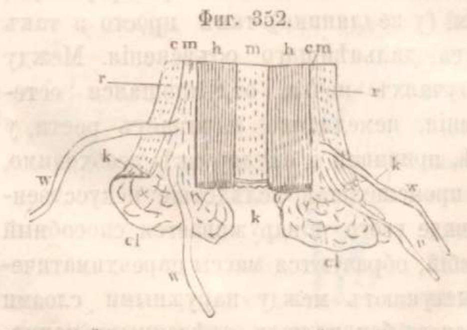
скія части коры, а иногда и сердцевины защищаются отъ дальнѣйшаго разрушенія посредствомъ вновь образовавшейся пробковой ткани. У черенковъ (ф. 352), т. е. у отрѣзанныхъ и въ землю посаженныхъ вѣтокъ, корни развиваются и пробиваются чрезъ ткань наплыви или вблизи нея, нно во всякомъ случаѣ непосредственно изъ камбія. При копулировкѣ, камбій исполняетъ ту же роль, какъ и у черенковъ; онъ долженъ произвести матеріалъ для выполненія и заживанія ранъ, долженъ произвести наплывь. Наплывь вдвигается между корой и древесиной въ пространство, занимаемое раной, наполняетъ его по всѣмъ направленіямъ, покрываетъ постоянныя ткани, а живучія сливаются между собою; при этомъ не важно, приходятся ли камбіальныя кольца одно къ другому, чего никогда и достигнуть нельзя, а важно, чтобы древесина и кора по возможности тѣсно примыкали бы одна къ другой. Различные способы облагороживанія растеній представляютъ скорѣе практическій, нежели научный интересъ. При копулировкѣ стараются на дичекъ садить прищепъ равной толщины (ф. 351). При прививкѣ тоненькій, заостренный

Фиг. 351. Фиг. 353.



Фиг. 351. Продольный разрѣзъ чрезъ мѣста копулировки; *cl* наплывъ, *r* кора, *h* древесина, *m* сердцевина, Схематически.—Фиг. 353. Прививка Дичекъ и *d* черенокъ соединены вмѣстѣ.

Фиг. 352.



Продольный разрѣзъ чрезъ нижній конецъ черенка; *cl* наплывъ, *cm* камбій, *h* древесина, *k* пробка, *m* сердцевина, *r* кора, *w* корни. Схематически.

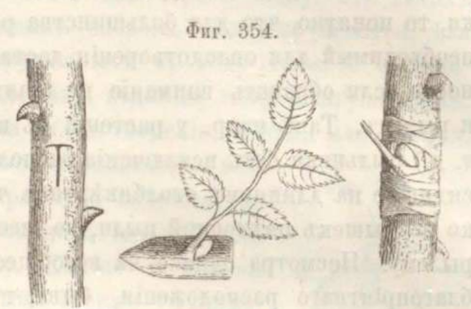
черенокъ всаживаютъ клиномъ въ щель дичка (ф. 353); при окулировкѣ наконецъ чрезъ разрѣзъ, имѣющій форму буквы Т, подъ кору всаживаютъ почку, сидящую на кусочкѣ коры (щитъ). Во всѣхъ

случаяхъ наружныя раны должно предохранять отъ вреднаго вліянія атмосферы, обвязавши ихъ мочалками и обмазавши древеснымъ воскомъ или другими веществами. Это перенесеніе почекъ съ одного растенія на другое удается только въ такомъ случаѣ, если дичекъ и почка принадлежатъ сроднымъ видамъ. Можно прививать персики къ сливѣ, но нельзя прививать розу къ дубу.

Процессъ оплодотворенія.

Существенно различно, отъ доселѣ разсмотрѣнныхъ, способовъ, размноженіе посредствомъ яйцевыхъ клѣточекъ, такъ какъ для ихъ образованія необходимо два рода клѣточекъ, вслѣдствіе взаимодѣйствія которыхъ и образуются производительныя клѣточки, между тѣмъ какъ каждая изъ нихъ въ отдѣльности не способна служить для размноженія. Процессъ взаимодѣйствія этихъ двухъ клѣточекъ называется оплодотвореніемъ, причемъ различаютъ элементы оплодотворяющіе и оплодотворяемые.

Фиг. 354.



Окулировка въ послѣдовательныхъ моментахъ.

Послѣдніе, будучи возбуждены оплодотворяющими элементами, образуютъ зачатокъ будущаго растенія. Изъ различныхъ способовъ оплодотворенія, разсмотримъ сначала процессъ оплодотворенія высшихъ цвѣтковыхъ растеній, или явнобрачныхъ. У нихъ производительные органы соединены въ цвѣткѣ и образуютъ существенныя его части, а именно: оплодотворяющую цвѣточную пыль и оплодотворяемыя сѣменныя почки, и процессъ оплодотворенія состоитъ въ томъ, что цвѣточная пыль производитъ на сѣменную почку такое дѣйствіе, вслѣдствіе котораго послѣдняя дѣлается способною къ дальнѣйшему развитію. Если сѣменная почка заключена въ завязи, то необходимо, чтобы цвѣточная пыль сначала попала на рыльце, что совершается весьма разнообразными путями. Обыкновенно созрѣваніе цвѣточной пыли и способность оплодотворенія совпадаютъ съ цвѣтеніемъ растенія. Тогда раскрываются пыльники и зернышки цвѣточной *) пыли посредствомъ вѣтра, или насѣкомыхъ, или по-

*) Вокругъ лѣсовъ, состоящихъ изъ хвойныхъ деревьевъ и деревьевъ изъ семейства Amentaceae, во время опыленія, въ воздухѣ носятся цѣлыя облака цвѣточной пыли: иногда они дождемъ сбиваются на землю и производятъ такъ называемый сѣрный дождь.

средствомъ своеобразныхъ движеній (объ этомъ смотри ниже, явленія движенія), производимыхъ тычинками или пестяками, попадаютъ на рыльце и остаются тамъ, такъ какъ послѣднее выдѣляетъ липкій сокъ. Если принять во вниманіе громадное множество зеренъ цвѣточной пыли, которое образуется въ одномъ цвѣткѣ, и тотъ фактъ, что достаточно одного зернышка для оплодотворенія сѣменной почки, то понятно, что для большинства растеній этотъ первый актъ, необходимый для оплодотворенія, достаточно обезпеченъ, въ особенности если обратить вниманіе на взаимное положеніе пыльниковъ и рылецъ. Такъ напр., у растеній съ висячими цвѣтками (фукцій и т. д.) пыльники безъ исключенія расположены выше, нежели рыльце, сидящее на длинномъ столбикѣ, такъ что при распусканіи нѣсколько зернышекъ цвѣточной пыли, по необходимости, прилипаютъ къ рыльцу. Несмотря однако на всеобщее распространеніе подобнаго благопріятнаго расположенія, бываютъ случаи, при которыхъ безъ посторонней помощи оплодотвореніе невозможно, напр. у орхидей и у ласточниковыхъ, у которыхъ зернышки цвѣточной пыли, вслѣдствіе присутствія липкаго вещества, сливаются въ одну массу (ф. 355) и потому остаются въ раскрытыхъ пыльникахъ. Здѣсь является на помощь масса насѣкомыхъ, которыя въ поискахъ за медомъ перелетаютъ съ цвѣтка на цвѣтокъ, проникаютъ до нектарниковъ и переносятъ пыль съ одного цвѣтка на другой. Такъ какъ большая часть насѣкомыхъ посѣщаетъ только извѣстныя растенія, то при этомъ напрасно не заносится цвѣточная пыль въ цвѣтки другихъ видовъ. Эта дѣятельность насѣкомыхъ неоцѣнима; многія

Фиг. 355.

a. b. c. d. e.

Фиг. 355. Зерна цвѣточной пыли: *a* тыква, *b* страстноцвѣта, *c* Cynanchum platycentra, *d* ворсянки, *e* скопленіе зеренъ цвѣточной пыли ласточника (Cynanhum vincetoxicum).

чужестранныя растенія (напр. ваниль) въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ въ оранжереяхъ не приносили плодовъ по недостатку насѣкомыхъ, совершающихъ перенесеніе пыли, пока наконецъ рука свѣдущаго садовника не замѣнила насѣкомыхъ. Въ нѣкоторыхъ слу-

чаяхъ, когда и вопреки этимъ приспособленіямъ, оплодотвореніе продолжаетъ быть невозможнымъ, какъ напр. у водяныхъ растеній, появляются еще другія приспособленія.

Зерна цвѣточной пыли, пришедшія въ соприкосновеніе съ водой, за немногими исключеніями (cerathophyllum, Zostera) вбираютъ въ себя столько воды, что трескаются, или чрезъ одну изъ своихъ поръ теряютъ содержимое, однимъ словомъ они разрушаются. Для избѣжанія этого цвѣтки погруженныхъ въ воду растеній обыкновенно поднимаются надъ водою, напр. водяныя лиліи и лягушечникъ. У Utricularia vulgaris во время оплодотворенія, мѣшки или пузыри, о которыхъ уже было говорено, наполняются воздухомъ, вслѣдствіе чего все растеніе поднимается на поверхность воды, по окончаніи же цвѣтенія снова погружается въ воду. Elatine и Alisma во время цвѣтенія наклоненными своими тычинками посредствомъ неизвѣстной намъ жизненной дѣятельности выдѣляютъ воздушные пузырки, внутри которыхъ и совершается оплодотвореніе. Самый замѣчательный способъ оплодотворенія представляетъ однако обыкновенная въ болотахъ южной Германіи, двудомная Valisneria spiralis. Ея тычиночные цвѣтки сидятъ въ головкахъ на короткихъ ножкахъ, при основаніи листьевъ, по большей части на нѣсколько футовъ подъ поверхностью воды; пестичные же цвѣтки, напротивъ того, сидятъ на длинныхъ ножкахъ, свернутыхъ спирально, но въ потребный моментъ спираль эта развертывается и цвѣтокъ этотъ поднимается на поверхность воды. Въ то же время тычиночные цвѣтки совсѣмъ отдѣляются отъ растенія, всплываютъ на поверхность воды, плаваютъ между пестичными цвѣтками и въ воздухѣ ихъ оплодотворяютъ. Послѣ этого цвѣточная ножка пестичныхъ цвѣтковъ снова свертывается въ спираль и плодъ созрѣваетъ подъ водой.

Фиг. 356.

Листовая сумка пузырчатки (Utricularia vulgaris). Увел. 4.

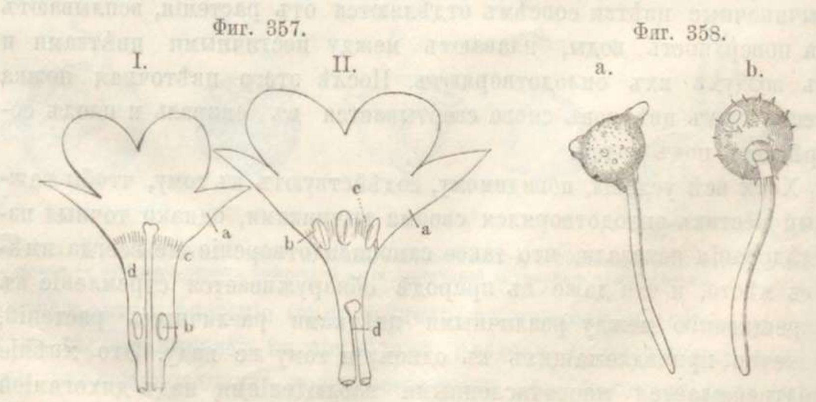
Дихогамія и гетеростилія.

Хотя всѣ условія, повидимому, содѣйствуютъ къ тому, чтобы каждый пестикъ оплодотворялся своими тычинками, однако точныя изслѣдованія показали, что такое самооплодотвореніе не всегда имѣетъ мѣсто, и что даже въ природѣ обнаруживается стремленіе къ скрещиванію между различными цвѣтками различныхъ растеній, конечно принадлежащихъ къ одному и тому же виду. Это мнѣніе подтверждается многочисленными наблюденіями надъ дихогаміей и гетеростиліей.

Подъ дихогаміей разумѣютъ разновременное развитіе различныхъ органовъ оплодотворенія въ обоеполомъ цвѣткѣ. Такъ у большей части, чтобы не сказать у всѣхъ, сложноцвѣтныхъ сначала развиваются тычинки, между тѣмъ какъ рыльце тогда только способно къ оплодотворенію, когда уже вся цвѣточная пыль разсѣялась, такъ что само оплодотвореніе ни въ какомъ случаѣ не возможно. Гетеростилія состоитъ въ томъ, что въ цвѣткахъ различныхъ растеній, не принадлежащихъ къ одному и тому же виду, тычинки и пестики развиваются весьма различно, такъ напр. у Primula veris, Linum perenne, Pulmonaria officinalis мы находимъ двѣ формы: длиностолбчатую (ф. 357, I) и короткостолбчатую (ф. 357, II). Эта двоякая форма органа оплодотворенія называется диморфизмомъ въ противоположность къ троякой формѣ, называемой триморфизмомъ, какъ напр. у Lytrum salicaria. У всѣхъ этихъ формъ обыкновенно получаются хорошія сѣмена только при содѣйствіи органовъ, стоящихъ на одной и той же высотѣ, а такіе органы всегда расположены въ различныхъ цвѣткахъ (ф. 357, I b. и II d). Достойно замѣчанія еще то обстоятельство, что у нѣкоторыхъ орхидей (Notilia, Oncidium, etc.) зерна цвѣточной пыли, попавши въ рыльце того же самого растенія, отравляютъ цвѣтокъ, производятъ на него смертельное дѣйствіе.

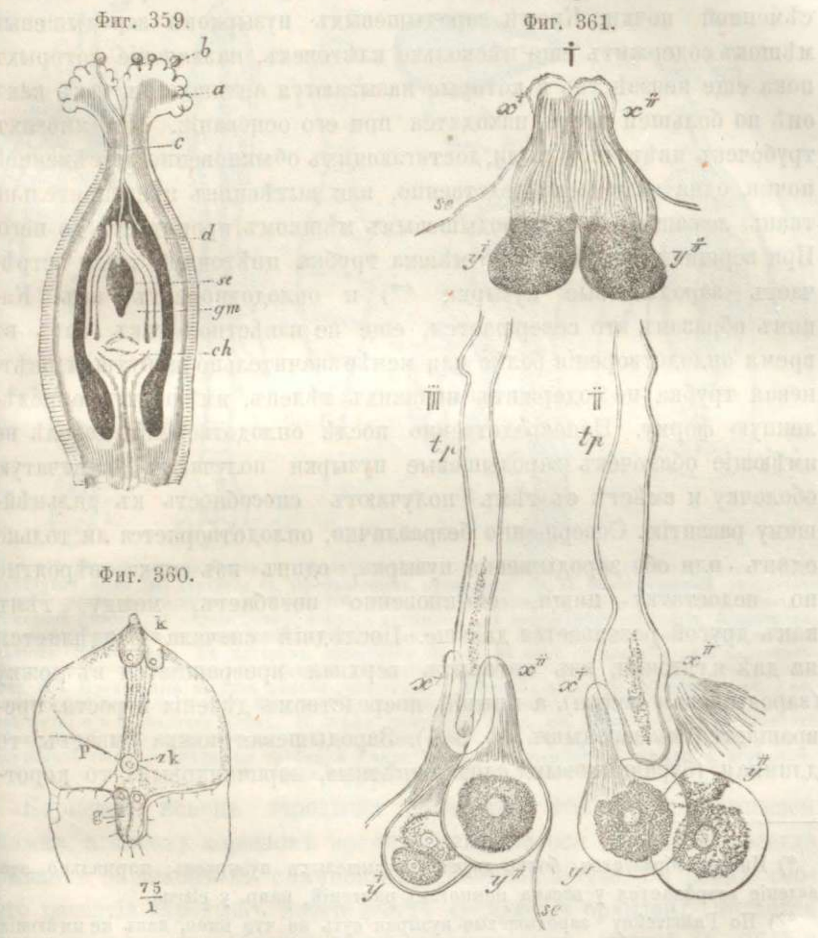
Оплодотвореніе покрытосѣмянныхъ (односѣмянодольныхъ и двусѣмянодольныхъ).

Если оплодотвореніе происходитъ совершенно нормально, то зерна цвѣточной пыли подъ дѣйствіемъ сока, выдѣляемаго рыльцемъ, пускаютъ одну или нѣсколько, не содержащихъ перегородокъ, рѣдко развѣтвленныхъ трубокъ, такъ называемыхъ цвѣтневыхъ трубокъ (ф. 358), послѣднія проростаютъ чрезъ ткань столбика, которая называется проводящею (tela conductrix), такимъ образомъ,



Фиг. 357. Диморфные цвѣтки легочной травы; *a* вѣнчикъ, *b* пыльники, *c* вѣнецъ волосковъ, *d* пестикъ.—Фиг. 358. Зерна цвѣточной пыли, пускающія трубки, *a* ворсянки, *b* тыквы.

иногда спустя нѣсколько часовъ (напр. у Colchicum черезъ 12) послѣ опыленія проникаютъ внутрь завязи. Тамъ они встрѣчаются съ сѣменными почками и прикладываются къ нимъ (ф. 359). Въ ядрѣ послѣднихъ, между тѣмъ, развилась клѣточка, которая вытѣсняетъ и всасываетъ окружающую ткань, это зародышевый мѣшокъ.



Фиг. 359. Продольный разрѣзъ односѣменной завязи (Polygonum convolvulus) во время цвѣтенія, *a* рыльце, *b* зерна цвѣточной пыли на немъ находящіяся, *c* столбикъ, *d* стѣнки полости завязи, *gm* прямая и прямостоящая сѣменная почка, *se* зародышевый мѣшокъ, *ch* основаніе почки. Двѣ цвѣтневыя трубки опускаются въ сѣменную почку, одно входитъ чрезъ входное отверстіе почки, другія нѣтъ. Увес. 40. — Фиг. 360. Верхняя часть ядра сѣменной почки крокуса. *P*. зародышный мѣшокъ съ клѣточнымъ ядромъ *zk*; *k* зародышевыя тѣльца, *g* антиподы. Увел. 75 — Фиг. 361. Процессъ оплодотворенія у мечника (Gladiolus segetum) I. Два зародышевыхъ пузырка при вершинѣ зародышеваго мѣшка; *a* такъ называемый нитчатый аппаратъ, *y* оплодотворяемые протоплазматическіе шарики; *se* оболочка зародышеваго мѣшка. II. Цвѣтневая трубка, оплодотворившая оба зародышевые пузырка, отпрепарированная вмѣстѣ съ ними, оболочки, образовавшіяся вокругъ протоплазматическихъ шаровъ, очень тонки. III. Позднѣйшее состояніе. Оболочки толще, оплодотворенный зародышевой пузырекъ (*y*) начинаетъ развиваться и дѣлится на двѣ клѣточки. Увел. 400.

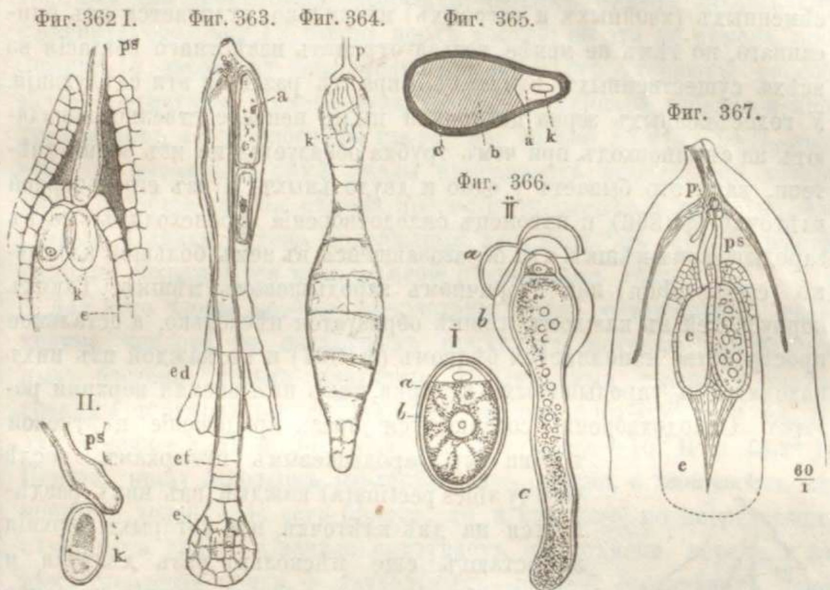
Въ немъ еще до оплодотворенія образовались двѣ клѣточки, не имѣющія оболочекъ — зародышевые пузырки *), или зародышевыя тѣльца, которыя оплодотворяются цвѣтневой трубкой и затѣмъ внутри зародышеваго мѣшка развиваются въ зародышъ. Въ рѣдкихъ случаяхъ, напр. у Santalum, зародышевый мѣшокъ выростаетъ изъ сѣменной почки. Кромѣ зародышевыхъ пузырковъ зародышевый мѣшокъ содержитъ еще нѣсколько клѣточекъ, назначеніе которыхъ пока еще неизвѣстно и которыя называются антиподами, такъ какъ онѣ по большей части находятся при его основаніи. Изъ многихъ трубочекъ цвѣточной пыли, достигающихъ обыкновенно до сѣменной почки, одна или непосредственно, или вытѣснивъ предварительно ткань, лежащую надъ зародышевымъ мѣшкомъ, проникаетъ до него. При вершинѣ зародышеваго мѣшка трубка цвѣточной пыли встрѣчаетъ зародышевые пузырки **) и оплодотворяетъ ихъ. Какимъ образомъ это совершается, еще не извѣстно, такъ какъ во время оплодотворенія болѣе или менѣе значительно разбухшая цвѣтневая трубка не содержитъ никакихъ тѣлецъ, имѣющихъ опредѣленную форму. Непосредственно послѣ оплодотворенія доселѣ не имѣющіе оболочекъ зародышевые пузырки получаютъ клѣтчатую оболочку и вмѣстѣ съ тѣмъ получаютъ способность къ дальнѣйшему развитію. Совершенно безразлично, оплодотворяется ли только одинъ или оба зародышевые пузырка, одинъ изъ нихъ, вѣроятно по недостатку пищи, обыкновенно погибаетъ, между тѣмъ какъ другой развивается дальше. Послѣдній сначала раздѣляется на двѣ клѣточки, изъ которыхъ верхняя превращается въ ножку (зародышевая ножка), а нижній, посредствомъ дѣленія и роста, превращается въ зародышъ (ф. 365). Зародышевая ножка бываетъ, то длинная (бурачниковыя, сложноцвѣтныя, норичниковыя), то корот-

---

*) Иногда образуется болѣе двухъ зародышевыхъ пузырковъ; нормально это явленіе встрѣчается у весьма немногихъ растеній, напр. у citrus.

**) По Ганштейну зародышевые пузырки суть не что иное, какъ не имѣющія оболочекъ протоплазматическія массы, лежащія подъ болѣе или менѣе утолщенной вершиной зародышеваго мѣшка, вещество котораго въ этомъ мѣстѣ гораздо сильнѣе преломляетъ свѣтъ и часто имѣетъ восковый блескъ. По Шахту, эта блестящая масса по большей части полосатая, которую онъ называетъ нитчатымъ аппаратомъ, составляетъ интегрирующую часть самыхъ зародышевыхъ пузырковъ, служитъ для проведенія оплодотворяющаго вещества изъ цвѣтневой трубки въ протоплазматическіе шары и затѣмъ при дальнѣйшемъ развитіи зародыша совершенно пропадаетъ.

кая (Gramineae, Irideae, Liliaceae, Polygoneae). Въ рѣдкихъ случахъ (Cynanchum, Trapaeolum) она значительно вздувается и въ такомъ случаѣ называется предросткомъ (proembryo), названіе, которое должно бы принадлежать всѣмъ зародышевымъ ножкамъ.



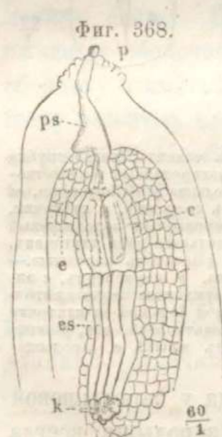
Фиг. 362. Оплодотвореніе Canna. I. Вершина зародышеваго мѣшка (*e*) въ моментъ, когда трубка цвѣточной пыли (*ps*) сходится съ зародышевымъ пузыркомъ (*k*). II. Изолированный оплодотворенный зародышевый пузырекъ. Увел. 200.—Фиг. 363. Образованіе зародыша у Heliotropium, *ed* сѣменной бѣлокъ, *et* зародышевая ножка, *e* зародышъ въ зачаточномъ состояніи, *a* клѣточки, образовавшіяся изъ втораго зародышеваго пузырка.—Фиг. 364. Изолированный зародышевый мѣшокъ Heliotropium, въ которомъ образуется бѣлокъ въ видѣ продольнаго ряда клѣточекъ. Средняя клѣточка раздѣлилась поперегъ, *p* трубка цвѣточной пыли, *k* зачатокъ зародыша.—Фиг. 365. Продольный разрѣзъ сѣмени кубышечки, *p* сѣменная оболочка, *b* периспермъ, *c* эндоспермъ, *k* зародышъ.—Фиг. 366. Кедръ (Cupessus sempervirens). I. Двуклѣтное зерно цвѣточной пыли; *a* и *b* оболочка обоихъ. II. Зерно цвѣточной пыли, изъ самой большей ея клѣточки образовалась трубка цвѣточной пыли (*c*). Увел. 300.—Фиг. 367. Оплодотвореніе ели, *p* зерна цвѣточной пыли, *ps* цвѣтневыя трубки, *c* 2 корпускули въ зародышевомъ мѣшкѣ *e*, зародышевыя трубки еще не образовались. Увел. 60.

Корневой конецъ зародыша образуется всегда у зародышевой ножки, а потому корешокъ вполнѣ развившагося зародыша всегда бываетъ обращенъ къ сѣмяновходу сѣменной почки. Во время своего развитія зародышъ почти всегда (исключая орхидей), питается тканью, которая образуется въ зародышевомъ мѣшкѣ (ф. 364) и которая называется *бѣлкомъ* (endosperm). Ткань эта поглощается вблизи зародыша вслѣдствіе его развитія. Если ткань совершенно потребляется, то вполнѣ развитое сѣмя является уже безбѣлковымъ; въ противномъ же случаѣ оно содержитъ бѣлокъ. Остатокъ отъ ткани ядра называется внѣшнимъ сѣменнымъ бѣлкомъ (Perisperm). Семейство Canneae имѣетъ только наружный бѣлокъ, а внутренняго

не имѣетъ, а Nymphaeaceae снабжены тѣмъ и другимъ (ф. 365). Клѣточки этой ткани наполняются различными питательными веществами, которыми впослѣдствіи при прорастаніи пользуется молодое растеніе. Процессъ оплодотворенія и образованія зародыша голосѣменныхъ (хвойныхъ и саговыхъ) нѣсколько отличается отъ описаннаго, но тѣмъ не менѣе нельзя отрицать извѣстнаго согласія во всѣхъ существенныхъ пунктахъ. Вкратцѣ различія эти слѣдующія. У голосѣменныхъ зерна цвѣточной пыли непосредственно попадаютъ на сѣмяновходъ, при чемъ трубка образуется не изъ зерна цвѣтени, какъ это бываетъ у одно и двудольныхъ, а изъ его дочерней клѣточки (ф. 366), и наконецъ оплодотвореніе происходитъ не въ зародышевомъ мѣшкѣ, а въ образовавшейся въ немъ большой клѣточкѣ (corpusculum) или вторичномъ зародышевомъ мѣшкѣ. Такихъ корпускулей въ каждомъ мѣшкѣ образуется нѣсколько, а остальное пространство наполняется бѣлкомъ (ф. 367) и въ каждой изъ нихъ находятся 4 зародышевыхъ пузырка, такъ называемая верхняя розетка. Оплодотвореніе совершается чрезъ приложеніе цвѣтневой трубки къ зародышевымъ пузыркамъ, послѣ чего (у abies pectinata) каждый изъ нихъ раздѣляется на двѣ клѣточки, изъ которыхъ верхнія выростаютъ, еще нѣсколько разъ дѣлятся и такимъ образомъ отодвигаютъ нижнія на самое дно корпускули *). Тогда только начинаютъ развиваться и эти клѣточки, имѣющія плотную оболочку. Онѣ сначала раздѣляются на двѣ дочернія клѣточки, изъ которыхъ верхняя превращается въ зародышевую ножку, въ данномъ случаѣ называемая зародышевой трубкой, между тѣмъ какъ изъ нижней образуется зародышъ (ф. 368). Когда зародышъ посредствомъ зародышевыхъ удлиненныхъ трубокъ проводится въ разрыхленный бѣлокъ, то корпускуля постепенно спадается, прежде даже чѣмъ все содержимое ея будетъ совершенно поглощено.

Оплодотвореніе голосѣменныхъ.

Фиг. 368.



Оплодотвореніе можжевельника, *p* зерно цвѣточной пыли, *ps* трубка цвѣточной пыли, *e* зародышевый мѣшокъ съ бѣлкомъ, *c* двѣ корпускули а при основаніи ихъ зародышныя трубки съ зачатками зародышей.

Нѣкоторыя сѣмена, оставивъ плодъ и попавъ въ благопріятныя

*) По мнѣнію большей части изслѣдователей, яйцевыя клѣточки опускаются на дно корпускули, но такъ какъ у abietineae обратныя сѣменныя почки, то это собственно поднятіе, а не опусканіе.

условія, тотчасъ же проростаютъ; для другихъ же необходимъ сначала періодъ покоя, чтобы дозрѣть, т. е. чтобы посредствомъ медленныхъ измѣненій, конечно химическаго свойства, сдѣлаться годными для прорастанія. Корешки ивовыхъ сѣменъ прорываютъ сѣменную оболочку 12 часовъ послѣ посѣва; но эти же сѣмена, пролежавъ 12 часовъ въ совершенно сухомъ мѣстѣ, теряютъ способность прорастать. Сѣмена вяза, тополя, кофейнаго деревца и многихъ видовъ лавра способны прорастать только до тѣхъ поръ, пока еще не высохли; а сѣмя омелы прорастаетъ иногда еще внутри плода. Вообще свѣжія сѣмена проростаютъ скорѣе и легче, нежели старыя. Однако сѣмена содержащія крахмалъ, въ сухомъ мѣстѣ, отлично сохраняются впродолженіе нѣсколькихъ лѣтъ.

Для того чтобы вообще прорастаніе могло совершиться, необходима теплота въ извѣстныхъ предѣлахъ, которые для различныхъ растеній весьма различны. Наблюдаемыя высшія и низшія границы температуры слѣдующія: для пшеницы +5° Ц и 43° Ц., для ячменя +5° Ц и 36°, 37,5° Ц., для маиса +15° Ц и 46,2° Ц. Первую пищу зародышъ извлекаетъ изъ сѣмени, а именно изъ сѣменныхъ долей, если есть бѣлокъ, то и изъ него, но посредствомъ сѣменныхъ долей. Сначала выступаетъ изъ сѣмени корень, и затѣмъ стеблевая почка. У двудольныхъ—первый составляетъ непосредственное продолженіе зародышевой оси, слѣдовательно у нихъ главный корень, между тѣмъ какъ у однодольныхъ корневой конецъ зародыша никогда не превращается въ главный корень. Вмѣсто этого у нихъ образуется нѣсколько прибавочныхъ корней (см. ф. 105), и только въ рѣдкихъ случаяхъ (ф. 369) конецъ корневаго зародыша удлиняется, но и то вскорѣ погибаетъ. Относительно сѣменныхъ долей оказывается также различіе, такъ какъ онѣ или не оставляютъ сѣменныхъ оболочекъ и вмѣстѣ съ ними остаются въ землѣ (ф. 370), или же сбросываетъ ихъ и поднимаются надъ почвой (ф. 371). Сѣменныя доли у ондодольныхъ почти всегда остаются въ землѣ, у дуба и каштана также, между тѣмъ какъ у бука, липы и березы онѣ выходятъ на поверхность. Такъ какъ стеблевая почка зародыша у однодольныхъ состоихъ изъ объемлющихъ другъ друга или вложенныхъ одинъ въ другой листиковъ (ф. 369), то ихъ назвали осеростными, въ противуположность къ двудольнымъ листоростнымъ, сѣменныя доли которыхъ при прорастаніи окрашиваются въ зеленый цвѣтъ и расправляются листообразно.

При всѣхъ способахъ размноженія свойства растенія передаются

происшедшему изъ него организму, при чемъ надобно замѣтить, что при размноженіи посредствомъ выводковыхъ клѣточекъ, они передаются вполнѣ, а при размноженіи посредствомъ яйцевыхъ клѣточекъ только отчасти, на столько, на сколько, это необходимо для сохраненія видоваго типа. Если оплодотворяемыя и оплодотворяющія клѣточки происходятъ отъ растеній, принадлежащихъ различнымъ видамъ, то оплодотвореніе тогда только можетъ произойти, когда виды эти близки одинъ къ другому. Растеніе, происшедшее изъ такого зародыша, представляетъ нѣчто среднее, *помѣсь* (hybridus) между двумя растеніями, отъ которыхъ оно произошло. Еще неразъяснены условія, вслѣдствіе которыхъ одно изъ двухъ растеній приближается къ тому или другому. Такія, происшедшія отъ скрещиванія двухъ видовъ, формы часто попадаются въ природѣ, а именно вблизи этихъ видовъ, но размноженіе ихъ весьма ограничено, по большой части онѣ безплодны. Въ систематикѣ помѣси означаются именемъ, составленнымъ изъ именъ, произведшихъ ихъ растеній, причемъ первое мѣсто занимаетъ имя того растенія, съ которымъ оно представляетъ больше сходства по общему облику. Между Mentha rotundifolia и Mentha silvestris, напр. извѣстны двѣ различныя помѣси: mentha rotundifolia silvestris и mentha silvestris rotudifolia, изъ которыхъ первая стоитъ ближе къ mentha rotundifolia, а другая ближе къ mentha silvestris. Гораздо легче происходитъ оплодотвореніе между двумя разновидностями одного и того же вида, продукты такого оплодотворенія называются ублюдками (mistus). Въ цвѣткахъ ихъ всѣ почти ты-

Фиг. 369. Фиг. 370. Фиг. 371.

Фиг. 369. Зародышъ овса, *a* сѣменная доля, *e* ось зародыша, *d* корешокъ, *f* почка ствола. Увел. 6.—Фиг. 370. Проростающее сѣмя апельсина, сѣменныя доли (*c*), которыя остаются подъ землею и едва только выглядываютъ изъ подъ сѣменныхъ покрововъ.—Фиг. 371. Проростаніе брюквовидной капусты, *b* стебель, *c* и *d* сѣменныя доли, приподнимающіяся надъ землей, сѣменной покровъ еще не спалъ. Увел. 4.

Ублюдки.

чинки превращаются въ лепестки, т. е. образуются махровые, но безплодные цвѣтки, вслѣдствіе чего они еще менѣе способны къ размноженію чѣмъ помѣси.

Понятно, что въ хозяйственной, а именно въ садовой культурѣ воспользовались этими свойствами, чтобы произвести множество полезныхъ и украшающихъ растеній, которыя иначе не могли бы существовать.

Въ заключеніи ученія объ оплодотвореніи слѣдовало бы здѣсь же разсмотрѣть оплодотвореніе у тайнобрачныхъ, но такъ какъ каждому ихъ классу свойственъ особенный способъ оплодотворенія, то мы и отсылаемъ къ систематической части, гдѣ они будутъ описаны въ отдѣльности при каждомъ классѣ.

Явленія движенія.

Безъ движенія нѣтъ жизни, а поэтому и растенія обнаруживаютъ движеніе; но такъ какъ они повсемѣстно находятъ необходимыя условія для своего существованія, то они вообще менѣе подвижны чѣмъ животныя.

Мы не станемъ говорить о движеніяхъ растеній, зависящихъ отъ вѣтровъ и волнъ, или о движеніяхъ, зависящихъ отъ ихъ собственной тяжести, напр. когда дерево сгибается подъ бременемъ своихъ собственныхъ плодовъ и затѣмъ снова выпрямляется, вообще о движеніяхъ, которыя сообщаются растеніямъ замѣтными механическими силами, и будемъ говорить только о движеніяхъ, нераздѣльныхъ съ жизнью и составляющихъ непосредственное слѣдствіе жизненныхъ процессовъ.

Силы, обусловливающія движенія.

Еще нѣтъ возможности дать объясненіе для разнообразныхъ проявленій движенія, которое бы касалось всѣхъ частностей, но до извѣстной степени, по крайней мѣрѣ, онѣ уясняются при разсмотрѣніи силъ, которыми располагаютъ растенія вслѣдствіе ихъ построенія изъ клѣточекъ, а также молекулярной структуры ихъ организованныхъ частей.

Молекулярныя силы въ растеніи.

Съ процессами роста посредствомъ интуссусцепціи, описанными выше, связаны также химическіе процессы внутри растущаго образованія. Такъ напр. питательная жидкость, поступающая въ растеніе извнѣ, содержитъ матеріалъ для образованія молекюлей извѣстнаго химическаго состава, но матеріалъ этотъ по химическому составу отличенъ отъ малекюлей, которыхъ онъ долженъ питать. Такъ

напр. крахмальныя зерна питаются жидкостью, не содержащею крахмала въ растворенномъ состояніи. Клѣточная оболочка растетъ поглощая вещества изъ протоплазмы, не содержащей растворенной клѣчатки, а пигментъ хлорофилла образуется уже внутри хлорофильныхъ зеренъ и т. д. И такъ ростъ посредствомъ интуссусепціи сопряженъ не только съ постояннымъ нарушеніемъ молекулярнаго равновѣсія, но и съ химическими процессами внутри растущихъ образованій. Между молекюлями организованнаго тѣла происходятъ слѣдователяно самыя разнообразныя химическія превращенія и онѣ дѣйствуютъ разлагающимъ образомъ другъ на друга.

Извѣстно, что растительность продолжается только до тѣхъ поръ, пока растущія клѣточныя частицы пропитаны атмосфернымъ воздухомъ и что кислородъ атмосферы разлагаетъ химическія соединенія, находящіяся внутри организованныхъ образованій (смотри вышесказанное о дыханіи). Вмѣстѣ съ этимъ всякій ростъ сопровождается образованіемъ и выдѣленіемъ углекислоты, причемъ не только постоянно нарушается равновѣсіе химическихъ силъ, но по необходимости развивается также теплота, а можетъ быть даже обнаруживаются электрическія явленія.

Посредствомъ этихъ химическихъ процессовъ (отчасти описанныхъ подробнѣе въ статьѣ о питаніи), посредствомъ вліянія теплоты, а можетъ быть даже электричества, внутри растенія освобождаются значительныя силы, приводящія въ движеніе малѣйшія ихъ частицы (атомы и малекюли) и представляющія внутри растущаго и организованнаго тѣла извѣстную и, по всей вѣроятности, громадную работу *). Это и составляетъ существенный признакъ всякой организаціи и жизни, а именно, что организованныя образованія способны къ постояннымъ измѣненіямъ, что, пока они находятся въ соприкосновеніи съ водой и атмосфернымъ воздухомъ, внутри ихъ только часть силъ находится въ равновѣсіи, однимъ словомъ, что движеніе внутри растенія не на мгновеніе не прекращается. Цѣлый организмъ представляетъ не болѣе какъ остовъ, между и внутри малекюлей котораго, вслѣдствіе химическихъ измѣне-

*) Крахмальныя зерна, вбирая въ себя воду равной съ ними температуры, нагрѣваются на 2°—3° Ц.; кипящая вода при давленіи 10 атмосферъ нагрѣвается, только на 0,078°. Такъ какъ согрѣваніе это, обнаруживающееся также при другихъ опытахъ, по всей вѣроятности основывается на сгущеніи воды, то это даетъ намъ право придти къ тому заключенію, что при всасываніи дѣйствуютъ громадныя силы.

ній безпрестанно освобождаются новыя силы, вызывающія дальнѣйшія измѣненія. Все это зависитъ преимущественно отъ своеобразнаго молекулярнаго строенія, допускающаго, чтобы въ каждой точкѣ содержимаго могли бы соприкасаться растворенныя и газообразныя вещества, которыя тѣмъ же путемъ могутъ быть выдѣляемы наружу.

Движеніе въ хлорофилѣ.

Этой измѣнчивостью и подвижностью обладаютъ, въ вышей степени хлорофильныя зерна и протоплазма. Въ первыхъ, при дѣйствіи свѣта, происходятъ химическіе процессы, какъ напр. образованіе пигмента и крахмала; въ отсутствіи же свѣта тотчасъ же являются другіе химическіе процессы, которые оканчиваются совершеннымъ разрушеніемъ хлорофильнаго зерна.

Движеніе протоплазмы.

Удивительныя свойства протоплазмы, съ которыми мы уже раньше познакомились, болѣе всего проявляются въ произвольномъ движеніи, т. е. способности принимать различныя формы, измѣнять внѣшнія очертанія и внутреннее состояніе и такимъ образомъ обнаруживать внутреннюю дѣятельность, не получая къ тому не малѣйшаго толчка извнѣ.

Протоплазматическіе токи внутри волосковъ.

Спеціальными примѣрами могутъ служить движенія внутри волосковъ, напр. тычиночныхъ волосковъ традесканцій, жгучихъ волосковъ крапивы и т. д. Движеніе протоплазмы въ этихъ клѣточкахъ повидимому не подчиняется никакому опредѣленному закону: она движется то взадъ, то впередъ, то внезапно останавливается, то пролагаетъ себѣ новые пути чрезъ клѣточный сокъ; иногда она находится въ связи съ клѣточнымъ ядромъ, или обращаясь вокругъ него, или увлекая его въ своемъ движеніи. При подобной подвижности протоплазмы не покажется неправдоподобнымъ, что, лишенныя оболочки, протоплазматическія клѣточки способны перемѣщаться и дѣйствительно замѣчаютъ, что нагія клѣточки слизистыхъ грибовъ, называемыя пласмодіями, передвигаются, подобно животнымъ, иногда на нѣсколько футовъ, и не рѣдко вверхъ (напр. у такъ называемаго дубильнаго цвѣта, слизистаго гриба, появляющагося на дубовомъ корьѣ), такъ что кажется будто онѣ одарены произвольнымъ движеніемъ. Организмы эти долго и даже въ новѣйшее время причислялись къ животнымъ; въ настоящее же время ихъ относятъ къ грибамъ, съ которыми они представляютъ сходство по образованію споръ. Скорость этого движенія весьма различна; самое быстрое движеніе встрѣчается у Didymium Serpula, который въ одну минуту передвигается на 10 м. м.

Движеніе живчиковъ и зооспоръ.

Живчики и зооспоры многихъ тайнобрачныхъ долгое время также причислялись къ животнымъ и, дѣйствительно, сходство съ животными до того велико, что одинъ извѣстный изслѣдователь могъ съ полнымъ правомъ дать заглавіе сочиненію, въ которомъ онъ излагаетъ свои наблюденія надъ этими образованіями: «Растеніе въ моментъ своего превращенія въ животное». Зооспоры водорослей представляютъ напр., ни что иное какъ клѣточки, которыя, прорвавъ оболочку произведшей ихъ клѣточки, нѣкоторое время движутся въ водѣ, подобно животнымъ. Только съ тѣхъ поръ, какъ замѣтили, что зооспоры, придя въ состояніе покоя, спустя нѣкоторое время производятъ такое же растеніе, какъ то, изъ котораго онѣ произошли, пришли къ тому убѣжденію, что онѣ не что иное, какъ специфическое растительное образованіе. Еще неизвѣстно, какія внутреннія силы заставляютъ двигаться зооспору (фиг. 372) и живчики (фиг. 372), движущіеся сходно съ ними. Ближайшая причина движенія заключается въ мерцательномъ движеніи рѣсничекъ, т. е. волосковъ различной длины и различнаго числа, приводящихъ въ движеніе всю зооспору. Во всякомъ случаѣ, эта удивительная организація содѣйствуетъ сохраненію и облегчаетъ размноженіе многихъ растеній, играющихъ весьма важную роль въ экономіи природы.

Фиг. 372 I. II.

Фиг. 372. I. Сѣменныя нити лучицы (Nitella syncarpa). Увелич. 500. II. Сѣменныя тѣла водоросля (Ondogonium gemelliparum). Увел. 800.

Зооспоры и сѣменныя нити не имѣютъ оболочки, или же, во время движенія, снабжены весьма тонкой оболочкой.

Еще болѣе удивительны движенія діатомей, осциларій, спирулинъ и нѣкоторыхъ другихъ организмовъ, которые заключены въ оболочкахъ, а нѣкоторыя даже въ твердыхъ броняхъ, какъ напр. діатомеи; причину ихъ передвиженій полагаютъ въ томъ, что на извѣстныхъ мѣстахъ раковины находятся отверстія, чрезъ которыя протоплазма можетъ выпускать ножки и снова ихъ втягивать. Осцилларіи суть длинныя нити, которыя иногда весьма быстро двигаются взадъ и впередъ, а спирулины также нити, которыя свертываются спирально и кромѣ того движутся по всевозможнымъ направленіямъ. Причина ихъ движенія еще неизвѣстна.

Напряженіе тканей.

Кромѣ упомянутыхъ химическихъ и физическихъ силъ въ растеніяхъ еще развиваются силы, вслѣдствіе взаимодѣйствія клѣточекъ. Эти силы обнаруживаются въ напряженномъ состояніи нѣкоторыхъ

клѣточекъ и тканей, въ такъ называемомъ *напряженіи тканій*. Каждая часть растенія состоитъ изъ внутренняго и изъ внѣшняго слоя, ростъ которыхъ по крайней мѣрѣ въ продолженіе извѣстнаго періода совершается въ одномъ и томъ же направленіи не съ одинаковой скоростью. Необходимымъ слѣдствіемъ этой неравномѣрной интензивности роста является соотвѣтствующее напряженіе различныхъ слоевъ, такъ какъ быстрѣе растущіе слои, встрѣчая препятствіе въ своемъ ростѣ, растягиваютъ медленнѣе растущіе слои, которые въ свою очередь вслѣдствіе упругости стремятся возстановить прежніе свои размѣры. Подобныя напряженія могутъ сохраняться и по прекращеніи роста и могутъ, наоборотъ, быть уничтожены при измѣненіи отношеній между растущими частями. Въ существованіи и направленіи напряженности легко убѣдиться, если изолировать слои: въ такомъ случаѣ слои, которые росли быстрѣе и вслѣдствіе этого должны были съежиться, растягиваются, а тѣ, которые росли медленнѣе и были вытянуты въ длину, сокращаются. Первые становятся длиннѣе, послѣдніе—короче нежели органы, изслѣдованные до ихъ раздѣленія. Иногда бываетъ достаточно только отчасти разъединить слои. Если напр., быстро растущій стебель разрѣзать накрестъ на 4 части, то эти части свертываются; притомъ такъ, что внѣшняя сторона дѣлается вогнутой, а внутренняя выпуклой, что зависитъ отъ того, что внутренніе слои удлиняются, а наружные укорачиваются. Эта напряженность, вызванная неравномѣрнымъ ростомъ въ длину, дѣйствуетъ преимущественоо по направленію оси растущаго органа, а потому можетъ быть названа *продольнымъ напряженіемъ*. Если же по окончаніи роста въ длину наступитъ продолжительный ростъ въ толщину, какъ напр. въ стволахъ лиственныхъ и хвойныхъ деревъ, то этому росту въ ширину соотвѣтствуетъ *поперечное напряженіе*, обнаруживающееся въ радіальномъ и тангентальномъ направленіяхъ. Оно происходитъ вслѣдствіе того, что ткани коры растутъ въ окружности медленнѣе нежели древесинная часть, а потому кора дѣлается слишкомъ тѣсной для древесиннаго тѣла и отчасти сжимаетъ его, но отчасти и сама притерпѣваетъ растяженіе. Въ этомъ легко убѣдиться. Если отъ дерева отдѣлить кольцеобразную полоску коры и прорѣзать ее въ одномъ мѣстѣ вдоль, она не можетъ уже обнять дерева и края ея не смыкаются. Напряженіе встрѣчается не только въ тканяхъ, но и въ оболочкахъ нѣкоторыхъ клѣточекъ и притомъ обыкновенно бываетъ такъ, что самые внутренніе слои клѣточной оболочки растя-

гиваютъ наружные, которые ихъ сжимаютъ вслѣдствіе своей упругости.

Тургесценція. Не должно смѣшивать эту напряженность слоевъ съ давленіемъ клѣточнаго сока на окружающую его оболочку (тургесценціей). Давленіе это происходитъ слѣдующимъ образомъ: вещества, растворенныя въ клѣточномъ сокѣ, дѣйствуетъ эндосмотически на воду, окружающую клѣточку, и эта вода, проникнувъ въ клѣточку, давитъ изнутри на ея оболочку и болѣе или менѣе растягиваетъ ее.

Общій результатъ. Въ общемъ результатѣ неравномѣрнаго роста клѣточныхъ стѣнокъ, ихъ растяжимости, упругости и тургесценціи является большая или меньшая степень крѣпости или вялости всего органа.

Общая напряженность напр., уменьшается и весь органъ становится болѣе гибкимъ, если вслѣдствіе недостатка воды уменьшается тургесценція или упругость клѣточныхъ стѣнокъ уменьшается, или же слои становятся болѣе растяжимыми, или наконецъ если неравномѣрность роста различныхъ слоевъ ткани сравнивается. Если подобное измѣненіе совершается повсемѣстно, то тѣло удлиняется или укорачивается, смотря по тому, увеличивается ли или уменьшается напряженность, если же она совершается на одной сторонѣ, то происходитъ соотвѣтственное сгибаніе. Чтобы дополнить перечень силъ, дѣйствующихъ въ растеніи, необходимо къ тѣмъ силамъ, которыя являются слѣдствіемъ молекулярнаго строенія и напряженія, прибавить еще тѣ, которыя освобождаются вслѣдствіе движенія воды и газовъ внутри растительнаго тѣла. Первое явленіе достаточно выяснено при описаніи питанія, послѣднее же понятно изъ того факта, что посредствомъ устьицъ происходитъ постоянный обмѣнъ между газами, накопившимися въ межклѣтныхъ пространствахъ и внѣшнимъ воздухомъ, и тѣмъ фактомъ, что у развивающихся растеній газы, вслѣдствіе диффузіи, постоянно поступаютъ въ клѣточки и снова выходятъ изъ нихъ. Большое число удивительныхъ движеній растеній, хотя отчасти объясняются взаимодѣйствіемъ всѣхъ исчисленныхъ силъ, многія вовсе не объяснены.

Изгибы. Изгибами, или нутаціей называются такіе изгибы, которые послѣдовательно и по различнымъ направленіемъ производятся органами растущими въ длину, безъ всякаго внѣшняго повода. Примѣрами могутъ служитъ цвѣторасположенія лука (Allium cepa), которыя, не достигнувъ еще окончательной длины, изгибаются то въ одну, то въ другую сторону, а также вьющіяся растенія, какъ напр. хмѣль и фасоль, которые не нашли себѣ опоры. Нутація встрѣчается также у

листьевъ папоротниковъ, у которыхъ ростъ внѣшней стороны до того значительнѣе роста внутренней стороны, что въ почкѣ они бываютъ спирально свернуты, тоже самое представляютъ усики тыквенныхъ растеній. Изгибы эти вообще появляются на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ напряженность ткани сильнѣе и происходитъ вслѣдствіе того, что ростъ въ длину значительнѣе то на одной, то на другой сторонѣ.

Прижиманіемъ, или приниканіемъ называется явленіе, состоящее въ томъ, что органы, растущіе въ длину, чрезъ продолжительное соприкосновеніе съ другимъ твердымъ тѣломъ, начинаютъ прижиматься къ нему. Сюда принадлежитъ напр., приставаніе зеренъ цвѣточной пыли къ волоскамъ рыльца и къ внутренней сторонѣ стѣнки завязи, а также вьющихся стеблей и прицѣпковъ вокругъ тычинокъ, служащихъ имъ опорой. Прижатіе.

Ткани, которыя напряжены, ослабѣваютъ вслѣдствіе сотрясеній. Чрезъ энергическое сотрясеніе, сгибаніе или удареніе въ одно мѣсто, иногда чрезъ простое растяженіе въ быстро растущихъ частяхъ различныхъ растеній производится уменьшеніе упругости растянутыхъ тканей, органъ дѣлается вялымъ и замѣчается удлиненіе или изгибъ. Въ этомъ фактѣ легко убѣдиться посредствомъ опытовъ или же лучше всего наблюдая сильно растущія растенія, потрясаемыя вѣтромъ; ихъ жалкій видъ вызываетъ состраданіе, между тѣмъ какъ въ сущности они нисколько не повреждены. Въ другихъ сюда относящихся случаяхъ растяжимость паренхимы уменьшается, а вслѣдствіе этого происходятъ вялость, укорачиваніе и изгибы органа. По всей вѣроятности эти же самыя измѣненія вызываютъ также движенія такъ называемыхъ чувствительныхъ листьевъ, хотя такія же движенія могутъ быть произведены и другими причинами, напр. элекрическими ударами и токами. Первое мѣсто въ этомъ отношеніи принадлежитъ листьямъ мимозы (Mimosa pudica). Двояко-перистые сложные листья этого растенія сочленены со стеблемъ; такимъ же образомъ прикрѣплены и вторичные черешечки (смотр. въ систематикѣ соотвѣтствующую фиг.). Самая большая свобода движенія предоставлена главному; черешку поднимаясь и опускаясь, онъ можетъ описывать дугу въ полъ окружности, черешечки могутъ двигаться въ верхъ и въ бокъ, такъ что складываются и расправляются подобно опахалу. Наконецъ отдѣльные листочки могутъ приподыматься и складываться, какъ крылья сидящей бабочки. Мимоза эта обладаетъ свойствомъ складывать свои листики по вечерамъ постоянно, днемъ же только въ случаѣ особеннаго раздраженія. Раздражимость эта обнаруживается

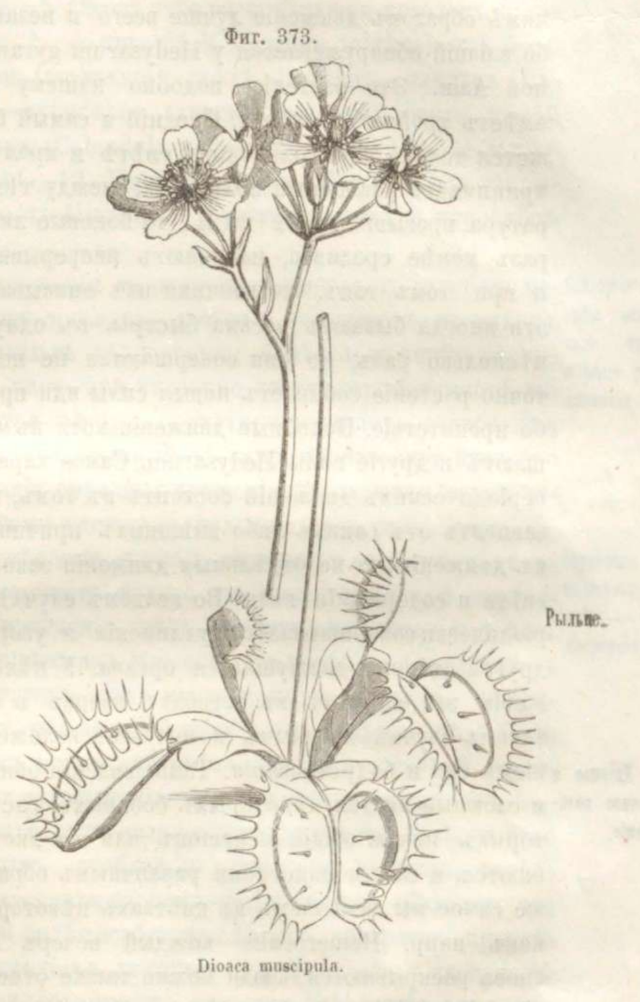
Ослабленіе напряженія органовъ чрезъ сотрясеніе и сопряженные съ этимъ изгибы.

Недотрога.

тогда только, когда температура достигаетъ 15° по Ц; при 16°—18° по Ц. она еще мало замѣтна, при 30 она повидимому достигаетъ высшей степени. Тогда растеніе до того чувствительно, что часто нѣсколько листиковъ складываются одновременно, между тѣмъ какъ у менѣе чувствительныхъ движеніе распространяется, начиная отъ мѣста прикосновенія. Сложившіеся листики снова принимаютъ свое прежнее положеніе, если раздраженіе не было слишкомъ сильно, а потому и не оставило разрушительныхъ послѣдствій. Это совершается раньше или позже, смотря по живучести растенія, иногда даже чрезъ 5 минутъ. Яды дѣйствуютъ на мимозу смертельно, одуряющія вещества (эѳиръ хлороформъ) только временно парализируютъ ее, а частое повтореніе раздраженій ослабляетъ на нѣкоторое время ея чувствительность. По всей вѣроятности ткань нижней стороны сочленительной подушечки вслѣдъ за раздраженіемъ, напр. послѣ простаго прикосновенія, стягивается, вслѣдствіе того, что ихъ клѣточки отдаютъ сосѣднимъ тканямъ большую часть своей жидкости, вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшается ихъ тургесценція и такимъ образомъ растянутой ткани верхней стороны предоставляется просторъ. Это производитъ опусканіе листа, которому не могутъ препятствовать, вслѣдствіе ихъ гибкости, волокнисто-сосудистые пучки, находящіеся въ суставной подушечкѣ. Новый притокъ соковъ въ опустѣвшія части ткани снова поднимаетъ листъ. Мухоловка (Dionaea muscipula), сѣверо-американское растеніе, обнаруживаетъ подобную же раздражительность. Если раздражать поверхность листа, посреди котораго проходитъ толстый нервъ (ф. 373), то двѣ половинки его закрываются и остаются въ такомъ состояніи до тѣхъ поръ, пока не прекращается раздражительность. Какъ только насѣкомое, положимъ муха, сядетъ на листокъ, двѣ половинки листа немедленно замыкаются и съ помощью волосковъ до тѣхъ поръ придерживаютъ насѣкомое, пока оно не перестанетъ раздражать листъ, пока оно не умретъ. Прежніе ботаники предполагали, что растеніе это ловитъ животныхъ для питанія. Въ данномъ случаѣ средній нервъ есть чувствительный органъ. Сюда же примыкаютъ движенія усиковъ и имъ подобныхъ органовъ. Послѣдніе въ молодости своей, пока они еще не свернулись и пока еще не нашли опоры, весьма чувствительны къ простому, слабому прикосновенію или легкому тренію: сторона, къ которой слегка прикоснешься, дѣлается вогнутой. Впослѣдствіи свернувшійся усикъ снова выпрямляется и раздражительность снова возстанавливается. Согнутые усики чувствительны только на вогнутой

сторонѣ. Тычинки многихъ сложноцвѣтныхъ, напр. василька, въ періодъ передъ тѣмъ какъ разсѣеваютъ свою пыль, также при раздраженіи укорачиваются. Это по всей вѣроятности зависитъ отъ измѣненія формы клѣточекъ, которыя вслѣдствіе прикосновенія укорачиваются и становятся шире. Тычинки барбариса, при прикосновеніи, внезапно приближаются къ столбику и прикладываются къ рыльцу. Тычинки болотнаго растенія Parnassia palustris самостоятельно и въ извѣстой послѣдовательно поднимаются для того, чтобы прикладывать свои пыльники къ рыльцу.

Фиг. 373.



Dioaca muscipula.

Рыльце.

Рыльца нѣкоторыхъ растеній (Bignonia, Gratiola, Martinia), раскрытыя во время опыленія, складываются отъ прикосновенія. Рыльца Torenia asiatica, которыя замыкаются, какъ только на нихъ попадаетъ пыль, нѣсколько дней спустя снова раскрываются, но иногда они уже нечувствительны къ прикосновенію. Болѣе глубокое изслѣдованіе механизма этихъ движеній въ настоящее время еще невозможно; что же касается цѣлесообразности этихъ движеній, то она ясна, такъ какъ всѣ они находятся въ тѣснѣйшей связи съ поддержаніемъ существованія и размноженія растенія.

Періодическія движенія различныхъ частей растенія.

Органы, въ которыхъ существуетъ напряженіе тканей, обнаруживаютъ постоянныя колебанія этой силы. При нормальныхъ условіяхъ

жизни, когда растенія подвержены перемѣнѣ дня или ночи, интенсивность напряженія уменьшается съ утра до полудня, ночью снова увеличивается, и утромъ достигаетъ максимума. Вызванное такимъ образомъ движеніе лучше всего и независимо отъ какихъ либо вліяній обнаруживается у Hedysarum gyrans, полукустарника южной Азіи. Это растеніе, подобно нашему луговому трилистнику, имѣетъ тройчатые листья. Средній и самый большой изъ нихъ движется только при солнечномъ свѣтѣ и кромѣ того ночью и днемъ принимаетъ различныя положенія; между тѣмъ, какъ только температура превышаетъ 22° по Ц., то боковые листы, которые въ шесть разъ менѣе средняго, начинаютъ непрерывно совершать движенія и при томъ такъ, что кончики ихъ описываютъ эллипсъ. Движенія эти иногда бываютъ весьма быстры, въ одну минуту повторяются нѣсколько разъ, но они совершаются не непрерывно, а толчками, точно растеніе собираетъ новыя силы или преодолѣваетъ какое либо препятствіе. Подобныя движенія хотя въ меньшей степени совершаютъ и другіе виды Hedysarum. Самое характерное свойство этихъ періодическихъ движеній состоитъ въ томъ, что они повидимому не зависятъ отъ какихъ либо внѣшнихъ причинъ; только способность къ движенію, но не отдѣльныя движенія зависятъ отъ температуры, свѣта и содержанія воды. Во всякомъ случаѣ они зависятъ отъ періодически совершающагося удлиненія и укорачиванія то одной, то другой стороны движущагося органа. У нѣкоторыхъ растеній движенія эти состоятъ въ изгибахъ вверхъ и внизъ и называются въ такомъ случаѣ дневнымъ и ночнымъ положеніемъ или же положеніемъ сна и бодрствованія. Такія явленія обнаруживаютъ тройчатые и сложные листья нѣкоторыхъ бобовыхъ растеній и кислицъ, у которыхъ ночью общій черешокъ или же листовыя пластинки отгибаются, а самыя пластинки различнымъ образомъ стягиваются. Тоже самое мы замѣчаемъ въ цвѣткахъ нѣкоторыхъ растеній, которые, какъ напр. Hemerocalis каждый вечеръ замыкаются, а утромъ снова раскрываются. Сюда можно также отнести ноготки (Calendula pluvialis), которыхъ движенія соотвѣтствуютъ погодѣ: въ сухую ясную погоду цвѣточныя головки, утромъ между 6 и 8 часами, раскрываются, а послѣ обѣда, между 4 и 6 часами, снова смыкаются, между тѣмъ какъ въ дождливую погоду, или когда небо покрыто тучами, они вовсе не раскрываются. Правильность, господствующая вообще въ этихъ движеніяхъ, до того велика, что Линней, основываясь на этомъ, составилъ цвѣточные часы, конечно не совсѣмъ точные,

Дневное и ночное положеніе.

расположивъ въ рядъ цвѣты, изъ которыхъ каждый въ извѣстный часъ раскрывается и замыкается. Для примѣра мы приведемъ перечень, въ который войдутъ только извѣстныя туземныя или садовыя растенія. Отъ 3—5 часовъ утра раскрываются козелецъ (Tragopogon pratensis), отъ 4—5 цикорій (Cichorium intybus); отъ 5—6 одуванчикъ (Leontodon taraxacum); послѣ 7 часовъ—лактукъ (Lactuca sativa); послѣ 8—курослѣпъ (anagalis arvensis); около 9—10 часовъ полевой ноготокъ (Calendula aravensis); около 10—11 Hemerocallis flava; окоро 11—12 Tigridia pavonia. Послѣ обѣда закрываются послѣ 2 часовъ: Hieracium murorum; послѣ 3 курослѣпъ и т. д.

Эти періодическія движенія смѣшиваются иногда съ изгибами періодически движущихся органовъ, которые наступаютъ въ такомъ случаѣ, когда они бываютъ подвергнуты болѣе или менѣе значительному свѣту. Такъ напр. при внезапно наступающей темнотѣ листики бобовъ отгибаются вверхъ, а листики эспарцета отгибаются внизъ; совершенно противоположный эффектъ производитъ внезапно наступившій свѣтъ. Такія свѣтовыя движенія называются паратоническими, т. е. вызванными слишкомъ сильнымъ раздраженіемъ.

Свѣтовые изгибы вслѣдствіе чрезмѣрнаго раздраженія.

Между тѣмъ какъ свѣтовые изгибы, вызванные слишкомъ сильнымъ раздраженіемъ, зависятъ только отъ присутствія или отсутствія свѣта, а не отъ направленія свѣта относительно растенія, у такъ называемыхъ геліотропическихъ растеній, эта послѣдняя зависимость дѣйствительно существуетъ, такъ какъ у нихъ движенія направляются въ ту сторону, отъ которой получается больше свѣта. Если сторона, обращенная къ источнику свѣта, дѣлается вогнутой, то геліотропизмъ называется положительнымъ, въ противномъ же случаѣ—отрицательнымъ. Перваго рода явленія обнаруживаетъ большинство развивающихся прямыхъ стеблей и листовые черешки, вслѣдствіе чего листовыя пластинки располагаются такимъ образомъ, что они бываютъ возможно болѣе освѣщены. Можно прекрасно прослѣдить это явленіе на растеніяхъ, которыя культивируются на окнахъ. Растенія эти дѣлаются совершенно кривыми вслѣдствіе того, что молодыя части, обращенныя къ свѣту, деревнѣютъ въ такомъ положеніи. Отрицательный геліотропизмъ замѣчается у многихъ частей растенія, напр. въ усикахъ винограднвка и болѣе устарѣлыхъ вѣтвяхъ плюща, которыя вслѣдствіе этого плотно прилегаютъ къ своей подпорѣ. При геліотропическихъ изгибахъ органы не укорачиваются, напротивъ того при положительномъ—сторона, находящаяся въ тѣни,

Стремленіе къ источнику свѣта — Геліотропизмъ.

вслѣдствіе болѣе интенсивнаго роста, удлиняется сильнѣе обращенной къ свѣту.

Стремленіе къ центру или отъ центра земли. Геотропизмъ.

Сюда же наконецъ относится явленіе, извѣстное подъ названіемъ геотропизма, т. е. стремленіе къ центру или отъ центра земли. Органы, растущіе въ длину, стараются расположиться такимъ образомъ, что направленіе ихъ роста соотвѣтствуетъ земному радіусу, слѣдовательно по направленію дѣйствія силы тяготѣнія. Если притомъ еще растущая часть не представляетъ напряженности тканей, то она подчиняется тяготѣнію и ея свободный конецъ свѣшивается внизъ. Совсѣмъ иное дѣло, когда растущій органъ состоитъ изъ напряженныхъ слоевъ, въ такомъ случаѣ измѣненіе роста и напряженности тканей бываетъ таково, что нижняя сторона согнутой части сильнѣе удлиняется и стремится выпрямить свѣсившійся конецъ. Этимъ и объяснятся ростъ стебля вверхъ.

Общія условія существованія растеній.

Зависимость растительности отъ теплоты.

Объ общемъ отношеніи частей растенія къ тепловымъ явленіямъ, напр. о способности ихъ проводить теплоту или объ измѣненіяхъ объема отдѣльныхъ клѣточекъ подъ вліяніемъ теплоты, почти ничего неизвѣстно; что же касается вліянія различныхъ температуръ на отдѣльныя жизненныя отправленія растенія, то они намъ болѣе извѣстны. При этомъ выяснился важный законъ, что функція растительныхъ органовъ только тогда наступаетъ, когда температура достигаетъ извѣстнаго градуса надъ точкой замерзанія, и прекращается, когда она переступаетъ извѣстный предѣлъ, не превышающій никогда 50° по Ц. Вегетативные процессы совершаются слѣдовательно только въ предѣлахъ между 0° и 50° по Ц. При томъ надобно замѣтить, что различные органы одного и того же растенія и одни и тѣ же органы различныхъ растеній требуютъ различные минимумы температуры, чтобы обнаружить свою дѣятельность. Чтобы это лучше объяснить, приведемъ нѣсколько примѣровъ. Такъ какъ клѣточные соки состоятъ изъ водянистыхъ, иногда весьма концентрированныхъ растворовъ и при 0° не замерзаютъ, то можно допустить, что нѣкоторые процессы у растеній могутъ совершаться и при этой температурѣ. Такъ нѣкоторыя высшія растенія начинаютъ расти подъ снѣжнымъ покровомъ, а protoccocus nivalis и другіе организмы, придающіе снѣгу красный цвѣтъ, даже живутъ въ снѣгу. Факты эти однако еще недостаточно подтверждены, не опредѣлена еще также

высшая температура воды, въ которой низшія растенія могутъ жить. Кажется однако, что водоросли могутъ жить въ такой водѣ, температура которой не превышаетъ 40°. Растенія же, прозябающія въ воздухѣ, переносятъ температуру 48° и 49°, при 51° они спустя 10—30 минутъ, теряютъ жизнедѣятельность. Ростъ зародыша пшеницы и ячменя, совершающійся на счетъ запасныхъ веществъ, начинается при + 5 по Ц., боба и маиса при 9,4° по Ц. Если же запасныя вещества истощены, то повидимому необходима болѣе высокая температура, чтобы процессъ роста могъ продолжаться потребленіемъ вновь ассимилированныхъ веществъ. Самая высокая температура, при которой могутъ проростать фасоль, маисъ и тыква, 42° по Ц., для пшеницы, ячменя и гороха этотъ предѣлъ 37°—38° по Ц. Самая низшая температура, при которой зеленѣютъ хлорофильныя зерна у фасоли и у маиса, 6° по Ц., у пиній между 7° и 11° по Ц. Высшая температура, при которой могутъ зеленѣть уже образовавшіеся, по этіолированные листья, превосходитъ 38° по Ц. Выдѣленіе кислорода и соотвѣтствующая этому явленію ассимиляція начинается у Potamogeton между 10° и 15° по Ц., у валлиснерій при 6° или выше. Раздражительность и періодическія движенія мимозы наступаютъ только тогда, когда температура окружающаго воздуха превышаетъ 15° по Ц.; быстрыя періодическія движенія боковыхъ листочковъ Hedysarum gyrans, только при 22° по Ц. и выше. Вліяніе высокихъ температуръ на раздражительность листьевъ мимозы зависитъ отъ продолжительности нагрѣванія; они дѣлаются неподвижными въ воздухѣ при 40° по Ц. чрезъ часъ, при 45° по Ц. чрезъ полчаса, при 50° по Ц., наконецъ, чрезъ нѣсколько минутъ. Но съ пониженіемъ температуры они снова дѣлаются раздражительными; 52 по Ц. причиняютъ продолжительную неподвижность и смерть. Самая низшая температура, при которой движется протоплазма у Nitella syncarpa—0°, въ волоскахъ тыквы при 10° и 11° по Ц. Высшая граница температуры для протоплазматическихъ токовъ у Nitella около 37 по Ц.; въ волоскахъ тыквы, погруженныхъ въ воду, 40°—47° по Ц., токи останавливаются чрезъ 2 минуты, въ водѣ при 47° чрезъ одну минуту; въ воздухѣ, напротивъ того, волоски эти могутъ переносить температуру отъ 49°—50° по Ц. и теченіе не прекращается. Вбираніе воды корнями также зависитъ отъ извѣстныхъ температуръ. Корни табачныхъ и тыквенныхъ растеній, напр. при 3°—5° по Ц. не вбираютъ изъ почвы достаточно воды, чтобы пополнить незначительную потерю вслѣдствіе испаренія, такъ что ихъ

листья вслѣдствіе потери тургесценціи дѣлаются вялыми и опускаются.

Изъ этихъ фактовъ слѣдуетъ: что отношенія между интенсивностью жизненныхъ явленій и температурой не всегда остаются неизмѣнными; что функція растенія ускоряется, интенсивность процессовъ увеличивается, когда температура, начиная съ нисшаго предѣла, повышается; что при извѣстной температурѣ они достигаютъ высшей точки, а затѣмъ снова убываютъ, пока наконецъ при высшей температурѣ не наступитъ прекращеніе дѣятельности. Зародышевые корни маиса достигаютъ наибольшей быстроты роста при 27,2° по Ц., гороха, пшеницы и ячменя при 22,8° по Ц.; раздражимость мимозовыхъ листиковъ достигаетъ максимума при 30° по Ц., а быстрота протоплазматическаго тока, упомянутой Nitella при 30 по Ц. бываетъ самая сильная. Какъ только температура переходитъ за означенные предѣлы, то жизненныя явленія приходятъ въ состояніе покоя, какъ это бываетъ у многолѣтнихъ растеній въ зимнее время, или же растенія и части ихъ значительно уменьшаются, повреждаются или умираютъ. Смерть клѣточекъ отъ слишкомъ высокой температуры или отъ замерзанія прежде всего зависитъ отъ содержанія воды.

Смерть клѣточекъ отъ высокой температуры и замерзанія.

Высушенный на воздухѣ горохъ способенъ болѣе часу выдержать температуру выше 70° по Ц., не теряя способности прорастать; смоченный же водой онъ погибаетъ, если его впродолженіе часа подвергнуть температурѣ около 53° по Ц. Причину смерти по всей вѣроятности отчасти составляетъ свертываніе бѣлковины, между тѣмъ какъ разрушеніе организаціи клѣточной оболочки наступаетъ при гораздно высшихъ температурахъ. Сухія сѣмена повидимому переносятъ очень низкія температуры, нисколько не теряя способности прорастать. Зимнія почки древесныхъ растеній, клѣточки которыхъ весьма богаты запасными веществами, но бѣдны водой, выносятъ зимнюю стужу и часто также повторяющуюся внезапную оттепель, между тѣмъ какъ молодые, распускающіеся весною листики гибнутъ отъ небольшаго ночнаго мороза. Нѣкоторыя растенія, напр. омела, мхи, грибы, имѣющіе кожистую консистенцію, повидимому никогда не замерзаютъ, напротивъ того нѣкоторыя явнобрачныя южныхъ странъ погибаютъ отъ быстрыхъ измѣненій температуры около точки замерзанія. Еще неизвѣстно, погибаетъ ли растительная ткань вслѣдствіе того, что клѣточная вода превращается въ ледяные кристаллы; вѣрно только то, что у многихъ

растеній наступаетъ или не наступаетъ смерть, смотря по тому, какимъ образомъ совершается оттаиваніе: такъ одна и та же ткань, оттаивая медленно, сохраняетъ способность жить, между тѣмъ какъ при быстромъ оттаиваніи она погибаетъ, хотя бы замерзаніе произошло при однихъ и тѣхъ же градусахъ холода, такъ что въ данномъ случаѣ смерть есть прямое слѣдствіе оттаиванія, а не замерзанія. Чѣмъ ниже впрочемъ температура, или оттаиваніе, при которой послѣдовало замерзаніе, тѣмъ скорѣе растеніе погибаетъ при замерзаніи. Внутреннія клѣточки и цѣлые слои тканей очень часто, хотя далеко не всегда разрываются вслѣдствіе олѣденѣнія клѣточнаго сока, однако эти внутренніе разрывы не всегда причиняютъ смерть, какъ это до сихъ поръ предполагали. Они не имѣютъ ничего общаго со смертью клѣточекъ вслѣдствіе замерзанія, точно такъ, какъ и трещины деревъ, происходящія вслѣдствіе стягиванія коры и внѣшнихъ слоевъ древесины, и смыкающіяся снова при повышеніи температуры. Можно положительно сказать, что процессъ замерзанія до сихъ поръ еще не объясненъ.

Совокупность растительной жизни зависитъ отъ вліянія свѣта на клѣточки, содержащія хлорофилъ, такъ какъ этимъ обусловливается новообразованіе органическихъ соединеній изъ поглощенныхъ питательныхъ веществъ. Но какъ только подъ вліяніемъ свѣта образовалось извѣстное количество ассимлированныхъ веществъ, тогда уже насчетъ послѣднихъ можетъ слѣдовать цѣлый рядъ вегетативныхъ процессовъ, которые нисколько не нуждаются въ непосредственномъ вліяніи свѣта. Дѣйствіе свѣта на растительность.

Ростъ новыхъ органовъ и связанный съ нимъ обмѣнъ веществъ, обусловливаемый дыханіемъ и происходящій въ частяхъ, не содержащихъ хлорофилла, до извѣстной степени не зависятъ отъ свѣта, что видно не только при проростаніи сѣменъ, клубней и луковицъ, но также и изъ того, что покрытыя листьями растенія съ достаточнымъ запасомъ запасныхъ веществъ, перенесенныя въ темноту, производятъ отпрыски и даже цвѣты и плоды. Если напр. конецъ вѣтки растенія съ зелеными листьями, напр. тыквы, капуцина (Tropaeolum) заключить въ непрозрачное вмѣстилище, между тѣмъ какъ листья остаются на открытомъ воздухѣ, то почки продолжаютъ развиваться въ темномъ пространствѣ, появляются новые листья и цвѣты, послѣдніе достигаютъ полнаго развитія, представляютъ свойственные имъ яркіе цвѣта, приносятъ плоды и сѣмена, способныя проростать. Все это происходитъ на счетъ питательныхъ веществъ, до-

*

ставляемыхъ имъ стеблемъ и ассимилирующими листьями, находящимися на свѣтѣ. Подобнымъ образомъ подземныя или другимъ путемъ отъ свѣта устраненныя части чужеядныхъ растеній живутъ въ извѣстномъ смыслѣ независимо отъ свѣта, но все-таки посредственно зависятъ отъ него, такъ какъ онѣ питаются веществами, которыя могутъ образоваться только подъ вліяніемъ свѣта. Развитію первыхъ зачатковъ нѣкоторыхъ растеній даже благопріятствуетъ отсутствіе свѣта или затѣненіе. Такъ напр. на стебляхъ различныхъ видовъ кактусовъ, капуцина и другихъ растеній, продолжающихъ рости въ темнотѣ, образуются корни на такихъ мѣстахъ, гдѣ они никогда не появляются подъ вліяніемъ свѣта. Простѣйшія водоросли ассимилируютъ днемъ, а ночью образуютъ зооспоры, днемъ же только тогда, когда ихъ заключатъ въ темныя пространства. Движенія протоплазмы, отъ которыхъ зависитъ ихъ образованіе, нисколько не обусловливаются свѣтомъ, напротивъ того, скорѣе имъ нарушаются; направленіе же движенія зооспоръ находится въ извѣстномъ отношеніи къ свѣту, такъ какъ при движеніи передній конецъ обращенъ къ свѣту. На нѣкоторыхъ однакоже замѣтили, что онѣ стремятся къ свѣту средней напряженности, избѣгая равномѣрно тѣнь и интенсивный солнечный свѣтъ. Наконецъ нормальный наружный видъ растенія вполнѣ обусловливается прямымъ вліяніемъ свѣта. Стеблевые колѣна растеній, воспитанныхъ въ темнотѣ, а потому, блѣдныхъ, этіолированныхъ бываютъ въ 10 и 20 разъ длиннѣе обыкновеннаго, листья же двудольныхъ и папоротниковъ, которые при нормальномъ ростѣ широки и развѣтвлены, въ темнотѣ чрезвычайно малы. Листовая пластинка, напр., капуцина въ темнотѣ достигаетъ только $^1/_{20}$ или $^1/_{30}$ нормальной своей величины, листовыя пластинки папоротниковъ остаются въ зачаточномъ состояніи и достигаютъ $^1/_{100}$, часто только $^1/_{1000}$, того развитія, которое они получаютъ при свѣтѣ.

Дневной свѣтъ. Дневной свѣтъ представляетъ смѣшеніе весьма различныхъ свѣтовыхъ лучей, различающихся между собою преломленіемъ и цвѣтомъ. Повидимому химическіе процессы въ растеніи зависятъ отъ интенсивности свѣта, а не производятся исключительно, какъ это до сихъ поръ предполагали, ярко свѣтящими, но менѣе преломленными лучами (красными, оранжевыми, желтыми, зелеными). Явленія же движенія вообще, по большей части, зависятъ отъ сильнѣе преломленныхъ и менѣе свѣтящихъ лучей (синій, фіолетовый и ультрафіолетовый). Самый важный химическій процессъ въ растеніи, разложеніе угольной кислоты

въ клѣточкахъ, содержащихъ хлорофиллъ и связанное съ этимъ выдѣленіе кислорода происходитъ также быстро въ смѣшанномъ свѣтѣ, состоящемъ изъ красныхъ, оранжевыхъ, желтыхъ, слабо и весьма медленно дѣйствующихъ на чувствительную фотографическую бумагу, какъ и при бѣломъ дневномъ свѣтѣ. Напротивъ того, голубые, фіолетовые и ультрафіолетовые лучи, энергично дѣйствующіе на фотографическую бумагу, для выдѣленія кислорода не имѣютъ никакого значенія или весьма слабое. Тѣ же самыя отношенія существуютъ и для образованія крахмала въ хлорофилѣ нѣкоторыхъ водорослей; въ смѣшанномъ синемъ свѣтѣ уже существующій крахмалъ исчезаетъ, какъ и въ темнотѣ. Хотя окрашиваніе въ зеленый цвѣтъ однодольныхъ и двудольныхъ производится всѣми частями спектра, но дѣйствіе желтыхъ лучей безусловно самое сильное; красные и зеленые лучи менѣе дѣйствительны, а голубые фіолетовые и ультрафіолетовые дѣйствуютъ весьма медленно. Дѣйствіе свѣта на измѣненіе напряженности ткани, обусловливающей положительный геліотропизмъ, зависитъ отъ сильнѣе преломленныхъ лучей; красные, оранжевые и желтые повидимому вовсе не дѣйствительны. Подобная же зависимость существуетъ между паратоническимъ раздраженіемъ и періодическимъ движеніемъ листьевъ различныхъ растеній, напр. у фасоли и у кислицы. При движеніи зооспоръ, менѣе преломленные лучи дѣйствуютъ какъ темнота, между тѣмъ какъ направленіе движенія обусловливается синими и также сильнѣе преломленными фіолетовыми и ультрафіолетовыми лучами. Свѣтъ искусственныхъ источниковъ, различнаго рода лампъ и угля, раскаленнаго электрическимъ токомъ, какъ показываютъ многія наблюденія, производитъ тоже дѣйствіе какъ солнечный, разумѣется, при одинаковыхъ условіяхъ интенсивности и преломленія.

Химическіе процессы внутри отдѣльныхъ растительныхъ клѣточекъ, связанные съ ростомъ, молекулярныя движенія и внутреннія измѣненія, отъ которыхъ зависитъ дѣятельность протоплазмы при образованіи клѣточекъ и при ея движеніи, по всей вѣроятности, связаны съ нарушеніями электрическаго равновѣсія. Различные по химическому составу соки сосѣднихъ клѣточекъ диффузія солей изъ одной клѣточки въ другую и ихъ разложеніе, выдѣленіе кислорода изъ клѣточекъ, содержащихъ хлорофилъ, образованіе угольной кислоты въ растущихъ органахъ, испареніе растеній, всѣ эти жизненные акты должны производить электрическіе токи и все-таки Электричество.

до сихъ поръ не удалось еще фактически доказать ихъ присутствіе или точнѣе ихъ опредѣлить. Несомнѣнно только то, что внутренняя ткань сухопутныхъ растеній относительно болѣе кутикуляризованной поверхности наэлектризована отрицательно и что существуетъ такое же отношеніе между поверхностью корня, пропитаннаго клѣточными соками и поверхностью стеблевыхъ колѣнъ и листьевъ. Не слишкомъ сильные электрическіе токи парализируютъ только на время подвижность протоплазмы и раздражительныхъ органовъ, между тѣмъ какъ болѣе сильные токи дѣйствуютъ смертельно на жизнь протоплазмы, а слѣдовательно и всего растенія.

Тяготѣніе. Такъ какъ тяготѣніе дѣйствуетъ безпрерывно на каждую часть растенія, то всѣ органы должны быть такъ устроены, чтобы уменьшить вліяніе тяготѣнія, и дѣйствительно для этой цѣли въ организаціи ихъ существуетъ множество приспособленій. Крѣпость и упругость прямо стоящихъ стволовъ, равномѣрное распредѣленіе листьевъ и вѣтокъ во всѣ стороны, вьющіяся и ползучія междоузлія, чувствительныя, къ прикосновенію, разнообразныя приспособленія для того, чтобы цѣпляться за вѣтви, встрѣчающіяся у молодыхъ стеблей, которыя подъ тяжестью листьевъ и вслѣдствіе собственной тяжести не могутъ прямо держаться, плавательные аппараты у пловучихъ растеній, напр. пузырки, наполненные воздухомъ въ ткани фукусовъ, въ листовомъ черешкѣ водяннаго орѣха (Trapa nataus), воздушныя вмѣстилища (см. ф. 356), летательные аппараты (pappus) и крылатки нѣкоторыхъ сѣменъ и плодовъ и многія другія приспособленія служатъ для того, чтобы противодѣйствовать тяжести частей растенія и препятствовать ихъ паденію, если это только вредитъ остальнымъ функціямъ растенія. Уже разсматривая напряженность тканей, мы сказали, что молодыя, мягкія ткани, лишенныя напряженности, слѣдуя влеченію тяготѣнія, направляются внизъ, между тѣмъ какъ органы, обладающіе напряженностью, стараются подняться вверхъ. Именно это и составляетъ причину, вслѣдствіе которой корни вообще направляются внизъ, а стебли вверхъ. Но этимъ не исчерпывается еще дѣйствіе тяготѣнія на растеніе, такъ какъ оно противодѣйствуетъ внутреннимъ движеніямъ воды, клѣточныхъ соковъ и т. д., если только они направлены вверхъ и эти препятствія растеніе должно преодолѣть внутренними своими силами.

Ненормальныя явленія въ жизни растенія и обусловливаемыя ими уклонныя формы (Паталогія растеній).

Часть ботаники, занимающаяся ненормальными жизненными явленіями и происходящими отъ того уклоненіями въ формѣ, называется растительною паталогіей, и распадается на два отдѣла: первый занимается уродливостями (тератологія), другой болѣзнями растеній (нозологія). Въ первомъ разсматриваются отступленія въ внѣшнемъ видѣ растительныхъ органовъ, во второмъ — отступленія въ жизненныхъ отправленіяхъ. Поэтому весь этотъ отдѣлъ важенъ не только съ практической стороны, но и крайне интересенъ въ научномъ отношеніи, а именно, первая часть преимущественно по отношенію къ ученію о формахъ, а послѣдняя для физіологіи. Однако точнѣе границу между уродливостями и болѣзнями провести невозможно, и одна безъ другой часто немыслима. Причины относящихся сюда явленій заключаются отчасти въ несоотвѣтственности растеній къ неорганическимъ условіямъ, отчасти въ ихъ отношеніяхъ къ другимъ растеніямъ, отчасти въ поврежденіяхъ, которыя имъ причиняютъ животныя. Дѣйствія человѣка, по скольку онъ измѣняетъ условія, при которыхъ растеніе произрастаетъ могутъ также, нѣкоторымъ образомъ, вызвать у растеній ненормальныя жизненныя явленія.

Большинство культурныхъ растеній живетъ при такихъ условіяхъ, которыя были имъ чужды въ естественномъ состояніи, а потому они такъ сильно измѣняются, что по нимъ съ трудомъ можно узнать ихъ предковъ. Нерѣдко цѣль культуры состоитъ именно въ томъ, чтобы вызвать эти отступленія, такъ напр. разводятъ кольраби собственно для съѣдобнаго уродливаго стеблеваго утолщенія, а цвѣтную капусту для своеобразно измѣненнаго соцвѣтія. Интенсивная и усовершенствованная культура производитъ нерѣдко, кромѣ измѣненій, которыя имѣются въ виду, еще и другія, вовсе нежелаемыя; такъ напр. несомнѣнно, что культура фруктовыхъ деревьев производитъ ослабленіе въ развитіи вегетативныхъ органовъ и уменьшаетъ ихъ долговѣчность. То же самое бываетъ съ растеніями, которыя человѣкъ перенесъ изъ болѣе теплыхъ странъ въ болѣе холодныя и обратно, стараясь ихъ акклиматизировать. Чтобы въ этомъ убѣдиться, достаточно взглянуть на тропическія растенія въ нашихъ оранжереяхъ и сравнить съ ними описаніе дѣвственныхъ лѣсовъ на ихъ родинѣ. Можно положительно сказать, что всѣ культурныя ра- Культура.

стенія нѣкоторымъ образомъ расположены къ уклоненіямъ отъ обыкновенной жизни, и не должно удивляться, что собственно эти растенія, болѣе другихъ, подвергаются различнымъ уродливостямъ и болѣзнямъ.

Ненормальныя жизненныя явленія, вызываемыя вліяніемъ неорганической природы.

Прежде всего слѣдуетъ разсмотрѣть такія уклоненія, которыя обусловливаются атмосфернымъ вліяніемъ или же вызываются почвою. Тепло, свѣтъ, влажность, а также и химическій составъ и другія свойства почвы, въ этомъ отношеніи, самые дѣятельные факторы; но какимъ образомъ они дѣйствуютъ, до сихъ поръ еще не изслѣдовано, исключая тѣ немогія свѣдѣнія, которыя были изложены въ отдѣлѣ объ общихъ условіяхъ жизни растенія. Измѣненія, вызванныя ихъ вліяніемъ, относятся къ величинѣ, числу, расположенію и формѣ частей, однимъ словомъ къ внѣшнему виду даннаго растенія, но вмѣстѣ съ тѣмъ они вызываютъ ненормальную клѣточную дѣятельность, результатомъ которой оказывается болѣе или менѣе глубокое нарушеніе обмѣна веществъ и жизненнаго процесса.

Измѣненіе величины.

Измѣненіе величины проявляется или въ недоразвитіи, или въ совершенномъ исчезновеніи органовъ, или же въ ненормальномъ ихъ увеличеніи въ объемѣ. Недоразвитіе главной оси обнаруживается въ приземистыхъ, карликовыхъ формахъ, а недоразвитіе вѣтокъ въ появленіи колючекъ. Стеблевыя колючки характеризируютъ многія растительныя семейства, напр. яблоневыя; почти у всѣхъ ихъ представителей появляются шипы, въ особенности тогда, когда они растутъ на безплодной почвѣ. Подобно вѣткамъ, и листья могутъ превращаться въ иглы. Такъ напр. у многихъ барбарисовыхъ и крыжевниковыхъ, вмѣсто листьевъ, развиваются шипы, которые очень часто, напр. у крыжевника, своею формою напоминаютъ трехъ или пятираздѣльную листовую пластинку. Не всегда недоразвитіе листьевъ влечетъ за собою образованіе иголъ. У нѣкоторыхъ видовъ акацій листовая пластинка такъ мало развивается, что остается только листовой черешокъ, такъ называемый филлодій. У нѣкоторыхъ видовъ это превращеніе листьевъ до того обыкновенно, что едва ли можетъ считаться ненормальнымъ. Всѣ эти явленія, на сколько они не наслѣдственны, т. е. не возобновляются при размноженіи посредствомъ сѣменъ, зависятъ отъ дурныхъ свойствъ почвы. Слишкомъ плохая почва вызываетъ недоразвитіе, необыкновенное же увеличеніе листоваго или стеблеваго органа по большей части зависитъ отъ излишняго питанія. Послѣднее происходитъ отъ того, что почва сама по себѣ слишкомъ богата питательными веществами, или же вслѣдствіе того,

что при срѣзываніи вѣтокъ и листьевъ происходитъ несоотвѣтственность между надземными и подземными частями растенія.

Послѣднимъ обстоятельствомъ пользуются садовники, когда, срѣзывая часть молодыхъ плодовъ, цвѣтковъ и листьевъ, получаютъ необыкновенно большіе плоды, цвѣтки и т. д. Уже упомянуто, что необыкновенное, но далеко не сильное развитіе стебля можетъ также быть вызвано недостаткомъ свѣта и обнаруживается у многихъ этіолированныхъ растеній.

Изменение въ числѣ органовъ.

Ненормальности въ числѣ органовъ также не рѣдки. У трилистника напр. увеличеніе числа листиковъ нормально трехраздѣльнаго листа общеизвѣстно, а въ махровыхъ цвѣткахъ, о которыхъ еще будетъ сказано, кромѣ превращенія однихъ частей растенія въ другія (напр. тычинокъ въ лепестки) оказывается еще въ цвѣткѣ увеличеніе числа листовыхъ круговъ, такимъ образомъ, что вмѣсто одного ряда тычинокъ появляется два ряда лепестковъ, какъ это бываетъ у гвоздики, которая въ нормальномъ состояніи имѣетъ 5 лепестковъ и 10 тычинокъ, а махровый оцвѣтокъ ея имѣетъ часто 20 и болѣе листиковъ. Измѣненія въ числовыхъ отношеніяхъ не всегда выражаются увеличеніемъ, но часто также и уменьшеніемъ числа органовъ.

Измѣненіе въ расположеніи.

Всякая молодая часть растенія способна сростаться съ другими и дѣйствительно сростается, лишь только ея образовательная ткань камбій приходитъ въ соприкосновеніе съ камбіемъ другой части. Этотъ фактъ, весьма важный въ искусствѣ облагораживанія породъ— копулировкѣ, прививкѣ и окулировкѣ, имѣетъ извѣстное значеніе и въ отношеніи образованія уродливостей, такъ какъ подобныя сростанія сосѣднихъ растеній или частей одного и того же растенія могутъ вызывать уродливыя формы. Возьмемъ для примѣра перистые листики Gleditschia triacanthos; они такимъ образомъ сростаются между собою, что двояко перистый листъ превращается въ перистый или даже совершенно простой листъ. Разъединеніе органовъ, которые въ нормальномъ состояніи сростаются, также иногда встрѣчается. Если напр. простую мальву, посредствомъ продолжительной культуры, хотятъ превратить въ махровую, то прежде всего тычинки, которыя были соединены въ одинъ пучекъ, начинаютъ отдѣляться одна отъ другой, послѣ чего каждая тычинка превращается въ одинъ или нѣсколько лепестковъ.

Измѣненіе формы.

Гораздо большее значеніе нежели измѣненіе въ числѣ, величинѣ и расположеніи частей растенія имѣютъ тѣ измѣненія, которыя касаются

формы. Измѣненіе стебля въ этомъ отношеніи по большей части состоитъ въ его лентовидности (fasciatio), это весьма обыкновенное, но интересное явленіе состоитъ въ томъ, что стебель дѣлается плоскимъ и такимъ образомъ получаетъ лентообразную форму, или же въ томъ, что онъ развѣтвляется на множество вѣтвей, которыя тотчасъ снова сростаются съ главною осью. Лентовидныя образованія встрѣчаются преимущественно на чрезмѣрно удобренной почвѣ, а поэтому особенно часто у культурныхъ растеній. У послѣднихъ свойства это передается посредствомъ сѣменъ, такъ напр. у садоваго растенія пѣтушьи гребешки (Celosia cristata) и у цвѣтной капусты, у которой мясистыя и между собою сросшіяся развѣтвленія образуютъ головчатую массу, сверху покрытую недоразвитыми цвѣтами. Съ лентовидностью соединено недоразвитіе. Развѣтвляясь и увеличиваясь непомѣрно, лентовидная часть стебля въ то же время производитъ множество почекъ, которыя остаются вовсе неразвитыми или производятъ множество нѣжныхъ недоразвитыхъ органовъ или же единичныя лентовидныя, рѣже нормальныя вѣтки. Вершинная почка, напротивъ того, послѣ извѣстнаго развитія почти всегда пропадаетъ. Лентовидныя измѣненія стебля часто связаны съ своеобразными искривленіями, вслѣдствіе чего происходятъ странныя образованія, напоминающія серпы или епископскіе посохи, образованія, встрѣчающіяся нерѣдко на ивахъ и ясени.

Гораздо разнообразнѣе измѣненія формъ, встрѣчающіяся у листьевъ. Въ этомъ отношеніи различаютъ метаморфозъ (превращеніе) листьевъ, образованіе пелорій и собственно уродливости.

Метаморфозъ. Гёте первый положительно высказалъ мысль, хотя и въ поэтической формѣ *), что всѣ органы высшихъ растеній могутъ быть сведены на одинъ, или по крайней мѣрѣ на немногіе, основные органы, и дѣйствительно каждый органъ есть не что иное, какъ листъ или осевой органъ, или же почка, составленная изъ этихъ двухъ органовъ. Что оно дѣйствительно такъ, въ этомъ насъ убѣждаетъ исторія развитія и кромѣ того болѣе точное разсмотрѣніе тѣхъ уклонныхъ образованій, которыя извѣстны подъ именемъ метаморфоза или превращеній. Согласно съ ученіемъ Гете, листовыя образованія тѣмъ выше развиты, чѣмъ выше они расположены на стеблевой оси, слѣдовательно чѣмъ болѣе они приближаются къ центру цвѣтка,

*) Это было сдѣлано въ сочиненіи «Метаморфозъ растеній» и «Ученіе о первичномъ растеніи».

причемъ получаются слѣдующіе роды: листовыя чешуйки, настоящіе листья, прицвѣтники, листочки чашечки, лепестки, тычинки и плодники. Метаморфозъ можетъ быть прямой и обратный, смотря потому, превращается ли листовое образованіе въ высшую или нисшую форму развитія, или, лучше сказать, останавливается на нисшей ступени развитія.

Къ обратному метаморфозу принадлежатъ уже вышеупомянутыя образованія, листовыя чешуйки, усики и шипы, которые въ сущности могутъ быть разсматриваемы какъ листья съ неразвитыми листовыми пластинками, какъ листья, сведенные на одеревенѣлый черешокъ или средній нервъ. Нерѣдко также встрѣчается превращеніе лепестковъ въ простые листья, такъ напр. цвѣточная обвертка (spatha) аройниковыхъ иногда принимаетъ форму зеленаго листа. Гораздо чаще встрѣчается превращеніе листьевъ чашечки въ прицвѣтники или въ настоящіе листья, что можно часто и прекрасно наблюдать на чашечкѣ розы. Обратный метаморфозъ.

Одинъ изъ самыхъ извѣстныхъ примѣровъ метаморфоза высшихъ формъ листьевъ въ листочки покрова представляетъ мохровый тюльпанъ, у котораго три плодника и шесть тычинокъ превращены въ лепестковидный покровъ. Что эти листья дѣйствительно нисшія формы развитія тѣхъ органовъ,—весьма ясно видно на полумохровомъ тюпальнѣ, у котораго нѣкоторые листья посредствомъ средняго нерва раздѣляются на двѣ неравныя части, изъ которыхъ одна представляетъ лепестокъ, а другая тычинку. Такія же не полныя превращенія встрѣчаются у піоновъ и у кувшинокъ, цвѣты которыхъ вполнѣ убѣждаютъ въ томъ, что мохровые цвѣтки представляютъ также обратный метаморфозъ.

Выше было сказано, что это превращеніе часто сопровождается увеличеніемъ числа частей цвѣтка; весьма естественно, что такія обратныя превращенія, кромѣ того, часто связаны съ недоразвитіемъ. Вполнѣ мохровые цвѣтки конечно безплодны, но даже и тогда, когда метаморфозъ коснулся только тычинокъ, пестикъ почти всегда бываетъ менѣе развитъ и мало или вовсе не воспріимчивъ къ оплодотворенію цвѣточною пылью другихъ цвѣтовъ. Часто цвѣтки только повидимому мохровы, въ сущности же, напр. у культурныхъ сложноцвѣтныхъ, астръ и георгинъ, мохровость эта не что иное, какъ превращеніе желтыхъ трубчатыхъ внутреннихъ цвѣтковъ въ иначе окрашенные язычковые цвѣтки, а иногда ничего болѣе какъ увеличеніе и иное окрашиваніе трубчатыхъ цвѣточковъ. И въ этомъ

случаѣ превращеніе обыкновенно сопровождается безплодностью. Если обратное превращеніе идетъ еще далѣе, какъ это бываетъ при махровости цвѣтовъ, то пестрые лепестки теряютъ окраску и дѣлаются зелеными. Семейство мотыльковыхъ и въ особенности клеверъ богаты примѣрами подобныхъ зеленыхъ цвѣтковъ (Chlorantia, virescentia).

Прямое превращеніе.

Прямыя превращенія встрѣчаются гораздо рѣже, нежели обратныя; впрочемъ и въ этомъ отношеніи можно указать на множество примѣровъ. Между ними чаще всего встрѣчаются превращенія лепестковъ въ тычинки. Такъ напр. встрѣчаются пастушьи сумки (capsella bursa pastoris) иногда съ 10 тычинками, и вовсе безъ лепестковъ, между тѣмъ какъ въ нормальномъ состояніи онѣ имѣютъ 4 лепестка и 6 тычинокъ. Сюда же относятся превращенія тычинокъ въ пестики, превращенія, встрѣчающіяся нерѣдко у ивъ, вслѣдствіе чего онѣ дѣлаются однодомными, между тѣмъ какъ вообще это двудомныя растенія.

Превращеніе цѣлыхъ частей растеній.

Измѣненія формъ, происходящія вслѣдствіе превращенія цѣлыхъ частей растенія, можно подраздѣлить на 4 группы: уничтоженіе цвѣтковъ, проращеніе, образованіе отпрысковъ и превращеніе почекъ. Уничтоженіемъ цвѣтковъ (Antholysis) называются такія уродливости, при которыхъ числовыя и пространственныя отношенія цвѣточныхъ частей до того измѣняются, что вовсе нельзя узнать нормальную конструкцію цвѣтка. Въ проращеніяхъ (Diaphysis) вершина оси цвѣтка продолжается и выше цвѣтка, образуя новыя почки, листья и цвѣтки, что весьма ясно можно видѣть на сборномъ плодѣ ананаса, а также не рѣдко у розъ. Образованіе отпрысковъ характеризуется появленіемъ почекъ въ пазухахъ отдѣльныхъ лепестковъ, которые впослѣдствіи, какъ напр. въ цвѣточныхъ головкахъ скобіазъ и репейниковъ, превращаются въ новые цвѣтки и цвѣторасположенія. Нерѣдко наконецъ случаются превращенія листовыхъ и цвѣточныхъ почекъ въ мясистыя почки съ короткими, чешуйчатыми листками и укороченною, также мясистою осью. Почки эти, служащія нерѣдко складами ассимилированныхъ веществъ, часто, отдѣлившись отъ материнскаго растенія, превращаются въ самостоятельныя молодыя растеньица. Растенія, у которыхъ обнаруживаются подобныя явленія, называются живородящими (vivipara). Эти образованія характеризуютъ многія семейства, напр. лилій, злаковъ, осокъ и ситниковыхъ, у нѣкоторыхъ же видовъ такое образованіе сдѣлалось нормальнымъ. Выводковыя почки въ пазухахъ листьевъ красной лиліи

и луковицы въ цвѣторасположеніяхъ многихъ видовъ чеснока относятся сюда же.

Образованіе пелорій.

Безспорно, что съ метаморфозомъ сродно также образованіе пелорій, т. е. появленіе правильности въ цвѣткахъ которые нормально представляютъ только симметрію, т. е. которые такъ развиты, что только по одному направленію, дѣлятся на двѣ совершенно сходственныя части. У злаковъ, мотыльковыхъ, губоцвѣтныхъ, норичниковыхъ и фіалковыхъ чаще всего встрѣчаются такія образованія. У нашей обыкновенной полевой льнянки или собачекъ (Linaria vulgaris), зѣвообразный и двугубый вѣнчикъ которой оканчивается шпорцемъ, вершинный цвѣтокъ нерѣдко представляетъ совершенную пелорію, т. е. имѣетъ правильный отгибъ и пять равномѣрно расположенныхъ шпоръ. У сложноцвѣтныхъ образованіе пелорій нерѣдко сопровождаетъ язычковое превращеніе цвѣтковъ.

Уродливости

Наконецъ слѣдуетъ упомянуть объ уродливостяхъ листьевъ. Онѣ производятся неправильнымъ, болѣзненнымъ, усиленнымъ или замедленнымъ ростомъ. Нарушеніе равновѣсія между правой и лѣвой стороной листьевъ у нѣкоторыхъ растеній, напр. бегоній (Begonia)— явленіе нормальное, у другихъ же растеній оно только случайное; также часто бываетъ нарушено отношеніе между длиной и шириной листьевъ.

Очень часто также обнаруживается различіе въ интенсивности роста волокнисто-сосудистыхъ пучковъ и паренхиматической ткани листьевъ, чрезъ которую они проходятъ. Если волокнисто-сосудистые пучки растягиваются сильнѣе, нежели паренхима, то послѣдняя разрывается и листья дѣлаются продыравленными и разсѣченными, какъ напр. состарѣвшіеся листья банана; если же перевѣсъ роста на сторонѣ паренхимы, тогда листья дѣлаются курчавыми (folia rugosa s. cripsa), какъ это очень часто замѣчается у многихъ садовыхъ растеній (эндивій, петрушка и т. д.). Рѣже наконецъ на листовой пластинкѣ появляются придатки, наросты, принимающіе форму листьевъ.

Болѣзненныя выдѣленія.

Во всѣхъ вышеупомянутыхъ случаяхъ рѣчь шла только объ измѣненіяхъ формы, но вліяніе почвы вызываетъ болѣзни, зависящія отъ ненормальнаго превращенія тѣхъ веществъ, которыя служатъ для строенія растительныхъ тѣлъ; это не что иное, какъ такъ называемыя болѣзненныя выдѣленія, причемъ клѣтчатка превращается въ камедь, смолу или манну. Болѣзни эти въ сущности не что иное, какъ непомѣрное усиленіе жизненныхъ отправленій, которое у многихъ растеній совершенно нормально. Характерно то, что истеченіе со-

ковъ вызывается внѣшними поврежденіями и часто увеличивается при удаленіи выдѣленныхъ веществъ, какъ это бываетъ при выдѣленіи смолы.

Чужеядныя растительные организмы, причиняющіе болѣзни растеній.

Разсмотрѣвши болѣзни, зависящія отъ нормальныхъ выдѣленій, перейдемъ къ болѣзнямъ дезорганизаціи, которыя часто принимаются за первыя или же ставятся съ ними въ одну категорію. Болѣзни эти, извѣстныя подъ названіемъ головни, сухой гнили и пр., нечто иное, какъ процессы разложенія, при которыхъ клѣтчатка превращается въ гноевидную жидкость, бурый перегнойный порошокъ, или же въ угольную массу, что никогда не бываетъ при нормальномъ ходѣ жизни.

Подобнымъ разложеніямъ благопріятствуютъ, а можетъ быть и вызываютъ ихъ, безчисленные, микроскопически малые организмы, грибы и водоросли, которые находятъ благопріятную почву для развитія въ разлагающихся органическихъ веществахъ. Здѣсь невозможно входить въ дальнѣйшія объясненія явленій броженія и гніенія и пр., а также касательно спорныхъ вопросовъ о содѣйствіи организмовъ, развивающихся при этихъ процессахъ и ихъ положеніи въ системѣ; очевидно однако, что болѣзни эти характеризуются присутствіемъ этихъ организмовъ и этимъ уже отличаются отъ болѣзней, обусловливаемыхъ выдѣленіями. Относительно внѣшней формы этихъ явленій отличаютъ сухую и влажную гниль, смотря по тому, какой продуктъ получается при разложеніи клѣтчатки, жидкость или твердое тѣло. Послѣдняя болѣе свойственна внутреннимъ слоямъ древесины и въ такомъ случаѣ называется сердцевинной гнилью и, смотря по цвѣту, можетъ быть бѣлая или красная. Растенія, страдающія сердцевинной гнилью, при извѣстныхъ условіяхъ жизни, могутъ довольно долго имѣть совершенно здоровый видъ, пока наконецъ гніеніе не захватитъ и камбіальные слои, вслѣдствіе чего растеніе вскорѣ погибаетъ. Разстройство клѣтчатки однако не всегда начинается внутри растенія, оно можетъ также проникать снаружи внутрь, что случается на тѣхъ мѣстахъ, которыя, вслѣдствіе внѣшнихъ поврежденій, были заражены.

Чужеядныя растенія.

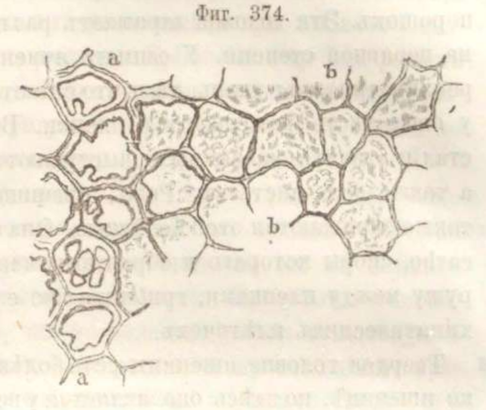
Гораздо яснѣе вышеописанныхъ болѣзней, другія болѣзни, вызываемыя растительными паразитами, т. е. такими растеніями, которыя питаются живымъ тѣломъ тѣхъ растеній, на которыхъ они живутъ.

a. Грибы.

Къ этимъ паразитамъ относятся извѣстные грибы (фиг. 374), которые имѣютъ большое значеніе въ практическомъ отношеніи. Вопросъ, о которомъ часто и много толковали, а именно, сопровож-

даютъ ли грибы эти болѣзни, или же ихъ производятъ, въ настоящее время рѣшенъ въ пользу послѣдняго предположенія, такъ какъ имѣли возможность убѣдиться, что эти спорные организмы представляютъ вполнѣ опредѣленные растительные виды и что при одной и той же болѣзни постоянно появляется одинъ и тотъ же организмъ. Къ этому присоединилось еще то обстоятельство, что многочисленными наблюденіями и опытами доказано, что эти болѣзни заразительны, такъ что здоровыя растенія заболѣваютъ, извѣстнымъ образомъ, какъ только на нихъ посѣятъ споры именно тѣхъ грибовъ, которые неизбѣжно встрѣчаются при этихъ болѣзняхъ и что наконецъ самыми дѣйствительными средствами противъ этихъ болѣзней оказывались тѣ, которыя уничтожали споры гриба. Къ главнѣйшимъ болѣзнямъ культурныхъ растеній можно причислить ржавчину хлѣбовъ. Названіе это вполнѣ соотвѣтствуетъ болѣзни, при которой, по крайней мѣрѣ въ ея началѣ, изъ растительной ткани выступаютъ красноватыя, по большей части сходныя съ ржавчиной кучечки пыли. Она чаще всего попадается на ячменѣ, пшеницѣ и овсѣ, рѣже на ржи и дикорастущихъ злакахъ. Такъ какъ она находится преимущественно на травянистыхъ частяхъ, листьяхъ или на сочныхъ стебляхъ и только рѣдко на сѣменахъ, то вредъ, причиняемый ею, состоитъ преимущественно въ уменьшеніи цѣнности соломы; однако и сѣмена развиваются не совсѣмъ хорошо, если только органы, содержащіе хлорофилъ, а слѣдовательно и ассимилирующіе, слишкомъ рано бываютъ повреждены ею. Различаютъ главнымъ образомъ два вида ржавчины, заражающей злаки: Puccinia graminis и P. coronata.

Фиг. 374.



Разрушеніе клѣтчатой оболочки, произведенное грибомъ. Поперечный разрѣзъ деревесины бука; при *a a* вторичные слои въ моментъ разрушенія, *b b* вся клѣточная оболочка, за исключеніемъ немногихъ остатковъ, разрушена, а межклѣтныя пространства наполнены зернистой массой.

1. Ржавчина хлѣбовъ.

О весьма замѣчательныхъ условіяхъ существованія этихъ организмовъ будетъ сказано ниже, въ отдѣлѣ о грибахъ.

2. Головня.

Гораздо опаснѣе ржавчины такъ называемая головня злаковъ, такъ

какъ она преимущественно уничтожаетъ плоды. Пыльчатая, летучая или угольная головня сначала показывается на органахъ оплодотворенія, верхняя кожица которыхъ разрывается по различнымъ направленіямъ, вслѣдствіе чего чрезъ эти разрывы выступаетъ черный порошокъ. Эта головня заражаетъ различныя части растенія въ весьма неравной степени. У озимаго ячменя часто разрушается вся наренхиматическая ткань, такъ что остается только главная ось колоса; у овса часто разрушаются пленки. Въ особенности на послѣдней стадіи развитія массы пыли выступаютъ изъ стебля, подъ цвѣтками, а также изъ листьевъ. Рожь, пшеница, рѣже дикорастущіе злаки также заражаются этой болѣзнью. Она причиняется грибомъ Ustilago carbo, споры котораго и образуютъ черныя массы, выступающія наружу между пленками, грибница же его развивается внутри паренхиматическихъ клѣточекъ.

3. Твердая головня. Твердая головня пшеницы есть болѣзнь, которая свойственна только пшеницѣ, но здѣсь она является у всѣхъ видовъ и разновидностей; менѣе подвержена ей полба и озимая менѣе яровой. Грибъ, производящій эту болѣзнь, Tilletia caries, наполняетъ всю завязь и занимаетъ ея мѣсто въ видѣ продолговатаго, круглаго, маркаго и необыкновенно зловоннаго тѣла. Грибницу легко найти въ цвѣткѣ.

4. Маисовая головня. Головня встрѣчается также на маисѣ и на просѣ. У перваго въ больныхъ частяхъ образуются наросты съ кулакъ, а иногда съ голову. Въ этихъ наростахъ между клѣточками легко найти клѣточныя нити грибка (Ustilago maidis), причиняющаго эту болѣзнь. Просяная болѣзнь, зависящая отъ Ustilago destruens, разрушаетъ всѣ цвѣточныя части пшена, даже еще замкнутыя внутри листовыхъ влагалищъ.

5. Спорынья. Спорынья, или ржаные рожки также болѣзнь, сюда относящаяся; рожки занимаютъ мѣсто плодовъ и появляются въ колосьяхъ нашихъ хлѣбовъ, въ видѣ неномѣрно большихъ, торчащихъ зеренъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ они по формѣ своей напоминаютъ зерна того злака, на которомъ растутъ; у ржи они напр. тупые, трехгранные, а у тростника (Phragmites) сплюснуты. Ржаные рожки ничто иное, какъ зимующая грибница (sclerotium) гриба, которая появляется у основанія завязи, вскорѣ ее отдѣляетъ отъ мѣста ея прикрѣпленія и поднимаетъ или обростаетъ ее со всѣхъ сторонъ, или же вытѣсняетъ въ сторону. Хотя ржаные рожки рѣдко появляются большими массами, но все таки они принадлежатъ къ самымъ опаснымъ растительнымъ паразитамъ хлѣбовъ, такъ какъ они содержатъ ядъ; хотя они употреб-

ляются въ медицинѣ, но будучи смолоты вмѣстѣ съ хлѣбными зернами, дѣлаютъ муку совершенно негодною для употребленія въ пищу. Нѣкоторыя стадіи развитія рожковъ ржи получили различныя названія, когда ихъ связь была еще неизвѣстна. Такъ нѣжная нижняя нитчатая грибница, которой вполнѣ развившійся грибъ обязанъ своимъ происхожденіемъ, получила названіе Sphacelia Segetum, рожекъ назвали Sclerotium clavus, или Secale cornutuma плодовое тѣло, развившееся изъ него Cordyceps purpurea (фиг. 376), теперь грибъ во всѣхъ его стадіяхъ развитія называютъ Claviceps purpurea.

Подъ именемъ сажевидной росы разумѣютъ различныя, еще мало извѣстныя болѣзни, которыя имѣютъ то общее, что при нихъ появляются на листьяхъ, въ особенности же на верхней поверхности ихъ, черные, бархатистые налеты. При этомъ надобно замѣтить, что хотя не всегда, но по большей части существуютъ взаимныя отношенія между медовою росою *), производимою травяными вшами и сажевидной росой, такъ какъ первая способствуетъ поселенію грибковъ (Torula и Cladosporium), производящихъ послѣднюю. 6. Сажевидная роса.

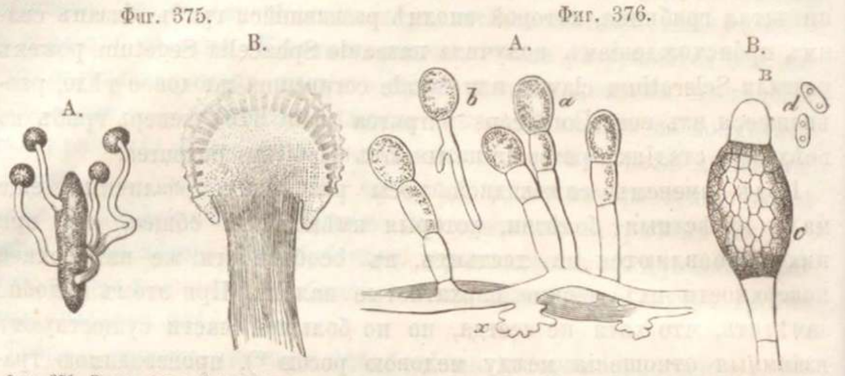
Отъ мучнистой росы, т. е. налета, происходящаго отъ различныхъ видовъ рода Erisiphe, страдаютъ многочисленныя растенія. 7. Мучнистая роса.

Сходный видъ представляютъ виноградники, пораженные Oidium Tuckeri, виноградною болѣзнью. Вскорѣ послѣ того, какъ виноградная лоза отцвѣтетъ, замѣчаютъ сначала на нижней сторонѣ листьевъ, затѣмъ на всѣхъ молодыхъ частяхъ лозъ нѣжные, бѣловатые, плѣсневидные налеты (фиг. 376), которые постепенно и все плотнѣе и плотнѣе облекаютъ эти части, нисколько однако не проникая внутрь, такъ какъ они пускаютъ только короткіе присоски. Послѣдніе всасываютъ верхнюю кожицу; ягоды не развиваются и наконецъ растрескиваются, такъ что мясо плода выступаетъ изъ одной или двухъ перекрещивающихся трещинъ. 8. Болѣзнь винограда.

Англійскій садовникъ Тукеръ первый замѣтилъ въ 1845 году грибъ, названный въ честь его Tuckeri, но онъ не могъ изслѣдовать его. Въ 1850 году болѣзнь эта появилась въ Версали, въ 1851 она обнаружилась въ различныхъ мѣстностяхъ и при различныхъ условіяхъ во Франціи, Италіи и Германіи. Въ 1852 году болѣзнь появилась на виноградникахъ, разведенныхъ на Мадейрѣ еще въ 15-томъ

*) Медовою росою называется сладкій сокъ, выдѣляемый различными видами листовой вши.

столѣтіи; нѣсколько послѣдовательныхъ неурожаевъ побудили тамошнихъ жителей замѣнить винодѣліе болѣе производительнымъ разведеніемъ сахарнаго тростника, такъ что съ 1851 года, за немногими исключеніями, на Мадейрѣ не производится болѣе вина. Съ



Фиг. 375. Рожки ржи, А съ четырьмя плодовыми головками. Естественная величина. В. Продольный разрѣзъ плодоваго тѣла и его пердитецієвъ. Фиг. 376. Виноградный грибъ. А.—Въ формѣ Oidium Tuckeri, *a* отдѣляющіяся споры оидія. x прицѣпки, *b* проростающая спора. В. *c* такъ называемый плодъ Cicinobolus, т. е. позднѣйшая плодовая форма винограднаго гриба, d его споры.

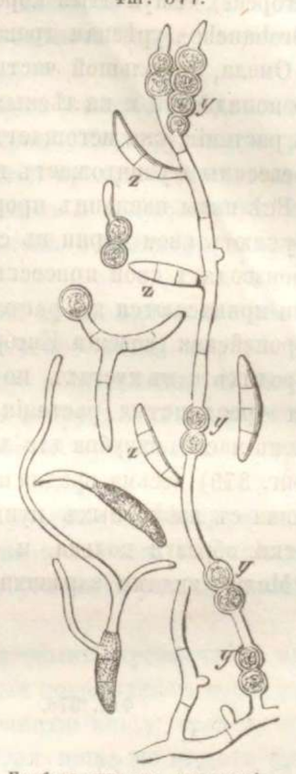
тѣхъ поръ болѣзнь эта, особенно благопріятствуемая теплымъ и влажнымъ климатомъ, появляется во всей Европѣ и до сихъ поръ никто еще не придумалъ средства ей противодѣйствовать.

9. Сумчатая болѣзнь. Самою непріятною паразитическою болѣзнью послѣ болѣзни винограда можно назвать сумчатую болѣзнь сливъ. Уродливости вызываемыя ею и извѣстныя подъ названіемъ стручковъ или сумокъ, отличаются отъ сочныхъ темныхъ сливъ съ синеватымъ налетомъ значительною длиною, плоскою формою и отсутствіемъ твердаго зерна, а также постоянно блѣднымъ цвѣтомъ. Слишкомъ рано и быстро созрѣвшіе плоды падаютъ и никуда негодны. Болѣзнь эту производитъ грибъ Exoascus pruni.

10. Картофельная болѣзнь. Картофельная болѣзнь прежде всего замѣчается на зеленыхъ частяхъ; на листьяхъ, вѣткахъ рано или поздно появляются бурыя пятна, по большей части въ іюлѣ и августѣ. Вскорѣ послѣ того заболѣваютъ и клубни, и начинаютъ гнить. Разложеніе это или влажное и зловонное, или же оканчивается засыханіемъ, а потому различаютъ сухую и влажную гниль, означая при томъ послѣднюю преимущественно картофельною болѣзнью; точную границу между ними однако провести невозможно. Только въ рѣдкихъ случаяхъ заболѣванію листьевъ предшествуетъ зараженіе клубней. Паразитъ, причинающій эту болѣзнь, также грибъ, Peronospora infestans. Онъ про-

ходитъ чрезъ всю ткань листа, а спороносцы его выходятъ наружу чрезъ устьица верхней кожицы. Подъ его вліяніемъ умираетъ ткань листа, впослѣдствіи гніютъ также и зараженные клубни. Настоящая картофельная болѣзнь во всей своей силѣ впервые появилась въ Германіи около 1836 года, и впродолженіи слѣдующихъ 10 лѣтъ свирѣпствовала тамъ самымъ жестокимъ образомъ. Съ тѣхъ поръ она никогда не прекращалась въ Германіи. Изслѣдованія ея указали цѣлый рядъ способствующихъ причинъ, между которыми первое мѣсто занимаютъ: слишкомъ влажная погода, слишкомъ сильное и свѣжее удобреніе, а также разрѣзываніе картофелинъ при посадкѣ.

Фиг. 377.



Грибная нить изъ влажногніющаго картофеля. Возлѣ шарообразныхъ споръ, называемыхъ Oidium violaceum, находятся продолговатыя многоклѣтчатыя споры Fusisporium Solani (z). Возлѣ нихъ прорастающіе ростки одного и другаго. Этотъ грибъ хотя всегда сопровождаетъ картофельную болѣзнь, но не причиняетъ ее. Увел. 400.

Здѣсь слѣдуетъ еще упомянуть о весьма характерной, не точно изслѣдованной, но во всякомъ случаѣ вызываемой грибомъ, болѣзни сахарной свекловицы, возбуждающей интересъ по своему практическому значенію. Болѣзнь эта появляется зимою и обнаруживается тѣмъ, что ткань снаружи внутрь дѣлается свѣтлобурой и прозрачной. 11. Болѣзни сахарной свекловицы.

Болѣзнь луковицъ еще мало изслѣдована. Въ болѣзни называемой гіацинтовой язвой, распространяются пятна ржавчиннаго цвѣта отъ донца къ чешуямъ и направляются снизу вверхъ. Прежде всего поражаются внутреннія части, листья желтѣютъ, цвѣточная стрѣлка начинаетъ гнить и наконецъ вся луковица превращается въ гніющую массу Такъ называемая бѣлая сопля происходитъ оттого, что луковица гніетъ подъ вліяніемъ бѣлой плѣсени. 12. Луковичная болѣзнь.

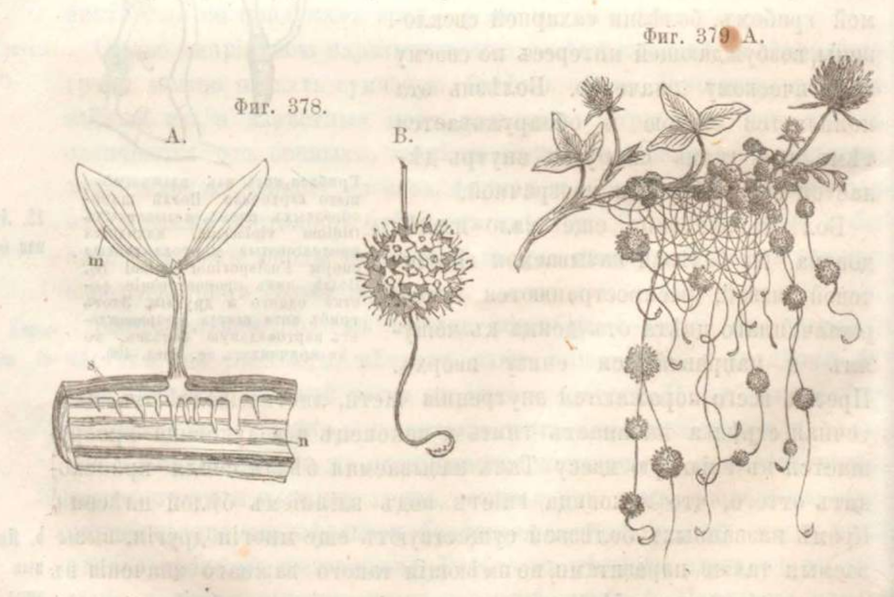
Кромѣ названныхъ болѣзней существуютъ еще многія другія, вызываемыя также паразитами, не имѣющія такого важнаго значенія въ практической жизни. Между паразитами, вызывающими болѣзни, менѣе вредны цвѣтковыя растенія, къ разсмотрѣнію которыхъ мы теперь b. Явнобрачные паразиты.

переходимъ. Ихъ въ Европѣ немного и мы здѣсь приведемъ только самыя главныя: омела (viscum album), ременцвѣтникъ (Laoranthus europeus), чешуйчатый корень (Lathrea), повилица (Cuscuta), заразиха, (Orobanche), урѣзная трава (Monotropa) и Thesium.

1. Омела. Омела, по большой части, встрѣчается на фруктовыхъ деревьяхъ, но попадается и на лѣсныхъ породахъ. Впиваясь своими присосками въ растенія, она истощаетъ ихъ, производитъ осненныя образованія древесины и уничтожаетъ вѣтки, а иногда и цѣлыя деревья.

2. Повилица. Всѣ виды повилицъ прорастаютъ въ почвѣ, а проросши они погружаютъ свои корни въ сосѣднія растенія, но и надъ почвой они производятъ свои присоски только на такихъ мѣстахъ, въ которыхъ они прикасаются къ растеніямъ, которыя онѣ обвиваютъ. Повилица европейская (cuscuta Europaea) охотно разрастается на живыхъ изгородяхъ и въ кустахъ, но нападаетъ также на хмѣль, коноплю и другія травянистыя растенія Обыкновенная повилица (c. epilinum) очень часто пагубна для льна, а тиміанная повилица (c. epithymum) (фиг. 379) весьма вредна на посѣвахъ клевера и люцерны; здѣсь, начиная съ извѣстныхъ пунктовъ, она распространяется концентрически, образуя кольца, и совершенно уничтожаетъ растительность.

3. Заразиха. Между видами заразихи, которые по большей части живутъ на



Фиг. 378. Расколотая часть вѣтки яблони, въ которую молодая омела (m) пустила присоски.—Фиг. 379. Повилица (Cuscuta epithymum), А живетъ паразитомъ на трилистникѣ; В отдѣльный пучекъ цвѣтковъ въ естественную величину.

корняхъ дикихъ растеній, только красноватая (Orobanche rubens) и вѣтвистая (O. ramosa) имѣютъ нѣкоторое практическое значеніе. Первый попадается преимущественно на клеверѣ, а послѣдній нападаетъ преимущественно на коноплю, но бываетъ также на табакѣ и на пасленѣ горько-сладкомъ (фиг. 345).

Остальные явнобрачные паразиты, которые у насъ встрѣчаются и къ которымъ можно отнести Иванъ да Марью (Melampyrum) погремокъ (Alectorolophus) и мытникъ (Pedicularis) представляютъ только научный интересъ. Тоже самое можно сказать о явнобрачныхъ паразитахъ тропическихъ дѣвственныхъ лѣсовъ, о баланофорахъ, рафлезіяхъ и лорантусахъ. 4. Другіе явнобрачные паразиты.

Кромѣ паразитныхъ цвѣтковыхъ большой вредъ приносятъ растеніямъ такъ называемыя сорныя травы, а именно тѣмъ, что онѣ отнимаютъ у другихъ растеній свѣтъ и пищу, а слѣдовательно самыя главныя условія жизни, или же, обвиваясь вокругъ нихъ, препятствуютъ ихъ свободному росту и глушатъ и пригибаютъ ихъ къ землѣ. Сорныя травы.

Кстати здѣсь слѣдуетъ еще упомянуть о растеніяхъ, которыя только растутъ на другихъ, но соками ихъ не питаются. Растенія нашего пояса, сюда относящіяся, едва ли могутъ быть разсматриваемы какъ причиняющія болѣзни. Обитатели растеній.

Поврежденія, наносимыя растеніямъ животными, чрезвычайно многочисленны и разнообразны. Если животныя повреждаютъ корни растенія, то происходитъ недостатокъ въ принятіи пищи; если же они уничтожаютъ листья растенія, то принятая пища не можетъ быть ассимилирована, слѣдствіемъ чего бываетъ слабость и истощеніе Ненормальныя жизненныя явленія, вызванныя животными.

Поврежденіе коры вызываетъ потерю соковъ, гниль и разложеніе. Наконецъ животныя, живущія на поверхности и внутри растеній, не повреждая замѣтнымъ образомъ всего растенія, заражаютъ тѣ части на которыхъ они поселяются, вслѣдствіе чего появляются болѣзненныя жизненныя явленія. Очень часто листья хмѣля, кактуса и другихъ растеній свертываются пузыреобразно вслѣдствіе того, что на нижней сторонѣ ихъ появляются извѣстнаго рода вши. Форма подобныхъ отступленій бываетъ до того характеристична, что по ней можно судить о животныхъ, которыя ихъ произвели и обратно. Листовыя вши, кладя яички свои въ растенія, производятъ пузырчатыя вздутія, въ которыхъ личинки живутъ на счетъ растенія вплоть до своего превращенія. Наиболѣе извѣстныя эти, сами по себѣ невредныя, образованія на липѣ, орѣшникѣ, вязѣ и на другихъ растеніяхъ.

На сколько высшія формы представляютъ такъ называемыя *шишковатыя розы* (rosen Zapfen) и *сонныя яблоки* (Schlafäpfel или *адамова голова*. Первыя происходятъ преимущественно на ивахъ вслѣдствіе укола насѣкомыми (Cynips strobili) листовыхъ почекъ, которыя вслѣдствіе этого отстаютъ въ ростѣ, съ трудомъ производятъ стебель, а листья, напротивъ того, тѣсно скучиваются, образуя розетку.

Розовый грибъ, адамова голова или бедегуаръ происходитъ вслѣдствіе того, что розовая орѣхотворка (Rhodites rosae) кладетъ свои яички въ цвѣточную почку, вслѣдъ за этимъ стебель отъ разростанія паренхимы слегка вздувается, между тѣмъ листья появляются въ большомъ числѣ, но въ нихъ не развивается паренхима между сосудисто волокнистыми пучками, нервами, вслѣдствіе чего уродливый побѣгъ является какъ бы покрытымъ мхомъ. Высшія формы развитія этихъ образованій представляютъ настоящіе чернильные орѣшки, которые происхожденіемъ своимъ обязаны тому обстоятельству, что самки орѣхотворокъ (Cypnis) образуютъ ранки на листьяхъ, цвѣтахъ, плодахъ, почкахъ и молодой корѣ и въ нихъ кладутъ свои яички. Между нашими деревьями, дубъ богаче всѣхъ другихъ всевозможными формами орѣшка. Ихъ насчитываютъ около 10. Болѣе извѣстенъ между ними обыкновенный орѣшекъ, который производится уколомъ Cynips Quercus folii. Болѣзненныя эти явленія имѣютъ мало значенія; они скорѣе приносятъ пользу, чѣмъ вредъ, въ особенности если принять во вниманіе, во первыхъ то, что они служатъ мѣстомъ развитія полезныхъ животныхъ, во вторыхъ нѣкоторые сорта составляютъ весьма важный предметъ торговли. Болѣе подробное описаніе животныхъ, приносящихъ вредъ растеніямъ внѣшними поврежденіями, слишкомъ далеко отвлекло бы насъ отъ главнаго предмета. Что въ этомъ отношеніи болѣе всего участвуютъ насѣкомыя, вѣроятно извѣстно каждому, сколько-нибудь внимательному наблюдателю.

Возрастъ и смерть растенія.

Еслибъ болѣзнь и не сокращала жизнь растеній, и человѣкъ или животныя на уничтожали ихъ для своихъ выгодъ, то и тогда существованіе всякаго растенія рано или поздно прекращалось бы. Нѣкоторыя умираютъ немедленно послѣ того, какъ принесутъ плоды, для чего они требуютъ одинъ или два года; другія, напротивъ того, продолжаютъ жить и послѣ того какъ принесли плоды, а иногда до-

стигаютъ невѣроятной старости. Ель рѣдко приноситъ плоды до 30 или 40 лѣтняго возраста, сосна и лиственница уже на 10 или 12 году даютъ шишки; дубы и буки цвѣтутъ также очень поздно. Самаго высшаго роста достигаетъ сосна на 80 и 100 году, между тѣмъ какъ ель гораздо дольше сохраняетъ способность роста. Годовые слои бука дѣлаются слабѣе только послѣ 130 или 150 лѣтъ, между тѣмъ какъ у дуба уменьшается способность расти въ толщину только на 150 и 200, а у настоящаго каштана въ южныхъ странахъ способность эта сохраняется вдвое долѣе. Самая старая, по всей вѣроятности, ель въ Германіи, недалеко отъ Нейштадта на Кохерѣ уже въ 1408 году была воспѣваема въ пѣсняхъ, а ели на Вурцельбургѣ въ Тюрингскомъ лѣсу по числу годовыхъ слоевъ, принадлежатъ къ самымъ древнимъ, нѣкоторымъ изъ нихъ до 600 лѣтъ. Старому дубу около Бреславля, имѣвшему въ окружности 42 фута, а въ высоту только 78 футовъ, насчитываютъ 700 лѣтъ. Старый розовый кустъ возлѣ собора въ Гильдесгеймѣ, какъ гласитъ преданіе, былъ посаженъ Людовикомъ Благочестивымъ въ 1402 году, а старое Драконовое дерево въ Оротавѣ на Мадейрѣ существовало уже въ 1402 году во время завоеванія острова Испанцами и было такимъ же высокимъ и дуплистымъ какъ въ 1868 году, когда его сломала буря. Но что всѣ эти представленія о возростѣ деревьевъ сравнительно съ Wellingtonia gigantea въ Калифорніи? Самый большой экземпляръ имѣетъ при основаніи 31 футъ въ поперечникѣ, и высотой въ 363 фута, а по годовымъ слоямъ ему насчитываютъ 3000—4000 лѣтъ. Говорятъ, что баобабъ достигаетъ 5000—6000 лѣтъ. Возрастъ исполинскихъ видовъ эвкалиптуса, имѣющихъ въ вышину 400—500(?) футовъ, еще не опредѣленъ.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

Систематика.

Поверхностнаго взгляда на растительный міръ достаточно, чтобы убѣдить, что ни одна растительная форма не встрѣчается въ одномъ единственномъ экземплярѣ (недѣлимомъ), но что, напротивъ, каждая изъ нихъ, если отвлечься отъ нѣкоторыхъ мелкихъ различій, встрѣчается въ значительномъ числѣ. Въ тѣснѣйшей связи съ этимъ

Понятіе о видѣ.

обстоятельствомъ находится тотъ фактъ, что происходящія изъ сѣменъ растенія вполнѣ сходны съ произведшимъ эти сѣмена растеніемъ, опять-таки если не обращать вниманія на упомянутыя незначительныя уклоненія. *Совокупность растеній, сходныхъ между собою, въ существенныхъ признакахъ, въ такой же степени, въ какой сходны растенія, происшедшія отъ одного растенія, называется* **Растительнымъ видомъ**. Но виды сохраняются неизмѣнными въ предѣлахъ существенныхъ признаковъ, только пока ихъ жизненныя условія остаются неизмѣнными. Если же эти послѣднія, будетъ ли то климатъ, пища или отношеніе къ другимъ организмамъ (человѣку, животнымъ или растеніямъ) измѣнятся, то вслѣдъ за тѣмъ исчезаютъ извѣстные признаки и на мѣсто ихъ выступаютъ новые. *Виды*, слѣдовательно, *только собранія сходныхъ временно существующихъ формъ*, а не строго опредѣленные природою неподвижные типы.

Вслѣдствіе измѣненій, вызываемыхъ культурой, виды распадаются на *подвиды* (Subspecies), и когда можно быть увѣреннымъ, что эти особенности наслѣдуются сѣменами, то получаетъ названіе *породъ* (proles). Уклоненія въ предѣлахъ *породы* называются *разностями* (varietas), а эти въ свою очередь представляютъ *уклонныя формы* (variatio).

Понятіе о родѣ.

Всѣ виды, у которыхъ органы размноженія (цвѣты, споры и проч.) имѣютъ общіе существенные признаки, образуютъ, вмѣстѣ взятые, одинъ *родъ* (genus). Различные виды, относящіеся къ одному роду, могутъ представлять различія въ своихъ вегетативныхъ органахъ, но чѣмъ менѣе эти различія, тѣмъ естественнѣе родъ.

Названіе растеній.

Со времени Линнея каждое растеніе имѣетъ двойное названіе, родовое и видовое. Первое (nomen genericum) всегда предшествуетъ второму (nomen specificum). Такъ напр. огурецъ называется *Cucumis Sativus*, дыня *Cucumis melo;* оба относятся къ роду *Cucumis*.

Такъ какъ понятіе о родѣ и видѣ представляетъ много произвольнаго, субъективнаго, то понятно, что съ теченіемъ времени одно и то же растеніе носило различныя названія или то же названіе присвоивалось различнымъ растеніямъ. Для избѣжанія недоразумѣній принято указывать на того ботаника, который первый далъ растенію это названіе, такъ напр. Conium maculatum Linné означаетъ, что Линней далъ пестролистому омегу это названіе. Такъ какъ въ этой книгѣ упоминаются только такія, растенія относительно которыхъ не можетъ встрѣтиться недоразумѣній, то имена авторовъ будутъ опущены.

Для того, чтобы получить общій взглядъ на взаимное сходство или сродство растительныхъ формъ между собою, нельзя ограничиться ихъ подраздѣленіемъ на роды. Для этого соединяютъ сходные между собою по формѣ и распредѣленію органовъ роды въ *семейства* (Familia), эти послѣднія въ *отряды* (ordo) и отряды въ *классы* (classis). Нѣсколько классовъ образуютъ *отдѣлъ* (divisio), а всѣ вмѣстѣ *растительное царство* (regnum vegetabile). Такъ какъ при болѣе сложныхъ соотношеніяхъ оказывается потребность въ промежуточныхъ степеняхъ, то между классомъ и отрядомъ помѣщаютъ еще *порядки* (series), между семействомъ и родомъ *колѣно* (tribus); между родомъ и видомъ *разряды* (sectio). Затѣмъ чрезъ прибавленіе придатка *подъ* или *полу* (Sub) получаютъ дальнѣйшія промежуточныя степени; напр. *подсемейство* (Subfamilia) образуетъ промежуточную ступень между семействомъ и колѣномъ, *полуколѣно* (Subtribus) представляетъ среднюю ступень между колѣномъ и родомъ. Такъ напр. семейство *губоцвѣтныхъ* распадается на девять группъ, къ которымъ между прочимъ относится группа *мятныхъ* (Menthoideae), къ которымъ относится родъ мята (Mentha). Этотъ родъ распадается на четыре разряда, въ томъ числѣ *мяту благородную* (Menthae gentiles), заключающую два полуразряда; къ одному изъ нихъ именно колосоносной благородной мятѣ (Menthae Spicatae) относится видъ *мята перечная* (Mentha piperita). — Такимъ образомъ въ итогѣ получается: Раздѣленіе растеній.

Regnum vegetabile, Растительное царство:	Примѣръ.
Divisio, Отдѣлъ.	Явнобрачное.
Subdivisio, Подотдѣлъ.	Покровосѣмянное
Classis, Классъ.	Двусѣмянодол.
Subclassis, Подклассъ.	Сростнолепестное
Series, Порядокъ.	—
Ordo или *Cohars*, Отрядъ.	Кучецвѣтное.
Subordo, *Subcohars*, полуотрядъ.	—
Familia, Семейство.	Сложноцвѣтное.
Subfamilia, Подсемейство.	Язычковое.
Tribus, Колѣно.	Салатное.
Subtribus, Подколѣно.	—
Genus, Родъ.	Латукъ, *Lactuca*.
Subgenus, Подродъ.	—
Seclio, Разрядъ.	—
Subsectio, Полуразрядъ.	—

Примѣръ.

Species, Видъ.	*Lactuca Sativa* (Лактукъ посѣв.).
{ *Subspecies*, Подвидъ.	—
или или	
Proles, Порода	Кочанный салатъ
{ *Varietas*, Разность.	—
или или	
Subproles, Подпорода.	Лѣтній кочанный саладъ.
Subvarietas, Полуразность. . .	Бѣлоплод. салатъ.
Variatio, Уклоненіе	Курчавый бѣлоплодный салатъ.
Subvariatio, Полууклон. форма.	*Lactuca gracilis.*
Planta, *Individuum*, Растеніе.	—

И такъ полное названіе *Lactuca gracilis* будетъ мелкій, курчавый, бѣлоплодный, лѣтній, кочанный салатъ. Въ подобныхъ сложныхъ случаяхъ удерживаютъ только тѣ названія, которыя необходимы для того, чтобы нельзя было перемѣшать его съ другимъ растеніемъ. Въ настоящемъ случаѣ достаточно сказать: мелкій курчавый кочанный салатъ. Въ рѣдкихъ случаяхъ приходится прибѣгать къ дальнѣйшимъ поясненіямъ; уже и приведенный примѣръ достаточно сложенъ.

Системы растительнаго царства.

Приведенная на основаніи извѣстныхъ общихъ принциповъ группировка растительнаго царства называется *системой*. Различаютъ системы *естественныя* и *искусственныя*.

1. Естественныя.

Естественныя системы по своему существу—системы *синтетическія*, онѣ отправляются отъ *недѣлимаго* и, соединяя постоянно между собою сходное, восходятъ по ступенямъ сродства и наконецъ обнимаютъ цѣлое. Ихъ можно назвать *грамматикой растительнаго царства*, такъ какъ онѣ служатъ выраженіемъ законовъ и соотношеній, на основаніи которыхъ недѣлимые соединяются въ виды, роды, семейства, классы, словомъ—въ одно гармоническое цѣлое. Разумѣется, многое здѣсь зависитъ отъ произвола ученаго, но слѣдуетъ замѣтить, что въ установленіи *семействъ* между учеными господствуетъ довольно полное единогласіе. Семейства, слѣдовательно, должно считать за крупныя единицы, изъ которыхъ слагается растительное царство, хотя до сихъ поръ еще не удалось расположить ихъ въ безупречной естественной системѣ. Не совсѣмъ удачно сравненіе естественной системы съ цѣпью, сильно вѣтвящимся деревомъ

или сѣтью. Счастливѣе сравненіе сдѣланное, *Линнеемъ*; семейства, сплетающіяся между собою сложными узами сродства онъ уподобляетъ *странамъ одного материка*; семейства, только примыкающія къ общей системѣ—*полуостровамъ*, и наконецъ семейства, стоящія совершенно одиноко—*островамъ*. Но и это сравненіе хромаетъ въ томъ отношеніи, что нетрудно найти семейства, относящіяся одновременно къ различнымъ континентамъ.

Искусственныя системы, напротивъ того, исключительно *аналитическія*; онѣ идутъ совершенно обратнымъ путемъ и, принявъ въ основу дѣленія какое-нибудь одно руководящее начало, дробятъ цѣлое на болѣе и болѣе мелкія части, пока не достигаютъ наконецъ единичнаго растенія. Ихъ можно сравнить со *словаремъ*; подобно тому, какъ словарь заключаетъ въ себѣ весь запасъ словъ накого-нибудь языка, расположенный на основаніи одного азбучнаго порядка, такъ и въ искусственныхъ системахъ всѣ роды расположены на основаніи одного какого-нибудь принципа. Какъ словарь, такъ и искусственная система помѣщаютъ рядомъ предметы самые разнородные, но за то какъ тамъ, такъ и здѣсь можно легко и скоро отыскать требуемое слово, искомый родъ и включить новое слово, новый родъ въ ряды уже существующихъ. Строго говоря, въ основѣ искусственной системы долженъ лежать одинъ какой-нибудь признакъ, напр. большее или меньшее развитіе одного органа, но обыкновенно соединяется ихъ нѣсколько. Само собою понятно, что можетъ существовать множество совершенно равноправныхъ искусственныхъ системъ, и дѣйствительно уже въ 1765 Адансонъ предложилъ ихъ 65. Лучшая искусственная система—такъ называемая половая система Линнея, въ которой за основу дѣленія принимаются существенные органы цвѣтка, тычинки и пестики.

Искусственныя.

Система Линнея.

Линней дѣлитъ все растительное царство, на основаніи развитія тычинокъ, на 24 класса, а эти, на основаніи признаковъ пестика, на порядки. Порядки распадаются на роды, а роды на виды.

Первые 23 класса содержатъ растенія цвѣтковыя, т. е. такія, которыя представляютъ тычинки и пестики (рѣдко вмѣсто пестиковъ одни сѣменопочки). Изъ нихъ первые двадцать содержатъ цвѣты обоеполые, т. е. тычинки и пестики заключены въ одномъ цвѣткѣ. Къ классамъ XXI до XXIII включительно принадлежатъ цвѣты съ

Классы.

неполными, раздѣльнополыми, т. е. или тычиночными или пестичными цвѣтами. Одиннадцать первыхъ классовъ дѣлятся на основаніи числа *свободныхъ* тычинокъ. Длина тычинокъ неопредѣленна, онѣ могутъ быть одинаковой или различной длины, за исключеніемъ однако IV и VI класса, въ которыхъ онѣ должны быть одинаковой длины. Для XII и XIII принимается въ соображеніе *число* и *способъ прикрѣпленія свободныхъ* тычинокъ. Классы XIV и XV основываются на *числѣ* и *неодинаковой длинѣ свободныхъ* тычинокъ. Къ XVI, XVII и XVIII классамъ относитъ Линней растенія, тычинки которыхъ *срослись*.

Такимъ образомъ получается слѣдующая схема.

I. Классъ *Monandria*, Одномужнія: 1 свободная тычинка въ обоеполомъ цвѣткѣ (фиг. 211. В.).

II. Классъ *Diandria*, Двумужнія: 2 свободныя тычинки въ обоеполомъ цвѣткѣ.

III. Классъ *Triandria*, Трехмужнія: 3 свободныя тычинки въ обоеполомъ цвѣткѣ (фиг. 264).

IV. Классъ *Tetrandria*, Четверомужнія: 4 свободныя тычинки одинаковой длины въ обоеполомъ цвѣткѣ.

V. Классъ *Pentandria*, Пятимужнія: 5 свободныхъ тычинокъ въ обоеполомъ цвѣткѣ (ф. 265).

VI. Классъ *Hexandria*, Шестимужнія: 6 свободныхъ тычинокъ въ обоеполомъ цвѣткѣ.

VII. Классъ *Heptandria*, Семимужнія: 7 свободныхъ тычинокъ въ обоеполомъ цвѣткѣ.

VIII. Классъ *Octandria*, Осьмимужнія: 8 свободныхъ тычинокъ въ обоеполомъ цвѣткѣ.

IX. Классъ *Eneandria*, Девятимужнія: 9 свободныхъ тычинокъ въ обоеполомъ цвѣткѣ.

X. Классъ *Decandria*, Десятимужнія: 10 свободныхъ тычинокъ въ обоеполомъ цвѣткѣ.

XI. Классъ *Dodecandria*, Двѣнадцатимужнія: 12 до 19 свободныхъ тычинокъ въ обоеполомъ цвѣткѣ.

XII. Классъ *Icosandria*, Двадцатимужнія: обоеполые цвѣты съ 20 и болѣе свободными тычинками, сидящими на краю чашечки (ф. 256).

XIII. Классъ *Polyandria*, Многомужнія: обоеполые цвѣты съ 20 и болѣе тычинками, прикрѣпленными къ цвѣтоложу (но безъ срастанія съ лепесткомъ или завязью; см. фиг. 209).

XIV. Классъ *Didynamia*, Двусильныя: обоеполые цвѣты съ 2 длинными и 2 короткими, свободными тычинками (см. фиг. 273).

XV. Классъ *Tetradynamia*, Четырехсильныя: обоеполые цвѣтки съ 4 длинными и 2 короткими свободными тычинками.

XVI. Классъ *Monadelphia*, Однобратственныя: тычинки срослись нижними частями въ трубку на вершинѣ открытую и охватывающую пестикъ (фиг. 273).

XVII. Классъ *Diadelphia*, Двубратственныя: тычинки при основаніи сростаются въ два равныхъ или не равныхъ пучка (фиг. 276).

XVIII. Классъ *Polyadelphia*, Многобратственныя: тычинки срослись при основаніи въ нѣсколько пучковъ (фиг. 277).

XIX. Классъ *Syngenesia*, Кучецвѣтныя: нити свободныя, а пыльники срослись въ трубку, изъ которой выступаетъ пестикъ (см. фиг. 278).

XX. Классъ *Gynandria*, Женомужнія: тычинки прирастаютъ къ верхней части плодника не далеко отъ рыльца (фиг. 279).

XXI. Классъ *Monoecia*, Однодомныя: тычиночные и пестичные цвѣты на одномъ растеніи. Обоеполыхъ цвѣтовъ нѣтъ (фиг. 201—202).

XXII. Классъ *Dioecia*, Двудомныя: тычинковые и пестичные цвѣты на различныхъ недѣлимыхъ, обоеполыхъ цвѣтовъ нѣтъ.

XXIII. Классъ *Polygamia*, Многобрачныя: на одномъ растеніи тычинковые, пестичные и обоеполые цвѣты. (Этотъ классъ въ настоящее время уничтоженъ и относящіяся къ нему растенія размѣщены въ классы соотвѣтственно строенію ихъ обоеполыхъ цвѣтовъ, напр. кленъ отнесенъ къ 8 классу и т. д.).

XXIV. Классъ *Cryptogamia*, Тайнобрачныя: безцвѣтковыя растенія, не имѣющія ни тычинокъ, ни сѣмяпочекъ.

Каждый классъ заключаетъ нѣсколько порядковъ. Въ первыхъ тринадцати классахъ порядки установлены на основаніи числа пестиковъ, а въ цвѣтахъ съ однимъ пестикомъ по числу рылецъ: Порядки.

1. Порядокъ: 1 пестикъ съ 1 рыльцемъ: *Monogynia*, Однопестичныя.

2. Порядокъ: 2 пестика или 1 пестикъ съ 2 рыльцами: *Digynia*, Двупестичныя.

3. Порядокъ: 3 пестика или 1 пестикъ съ 3 рыльцами: *Trigynia*, Трехпестичныя.

4. Порядокъ: 4 пестика или 1 пестикъ съ 4 рыльцами: *Tetragynia*, Четырехпестичныя.

5. Порядокъ: 5 пестиковъ или 1 пестикъ съ 5 рыльцами: *Pentagynia*, Пятипестичныя.

6. Порядокъ: 6 пестиковъ или 1 пестикъ съ 6 рыльцами: *Hexagynia*, Шестипестичныя.

7. Порядокъ: 7 пестиковъ: *Heptagynia*, Семипестичныя.

8. Порядокъ: 8 пестиковъ: *Octogynia*, Осьмипестичныя.

9. Порядокъ: 9 пестиковъ: *Enneagynia*, Девятипестичныя.

10. Порядокъ: 10 пестиковъ: *Decagynia*, Десятипестичныя.

11. Порядокъ: 11 или 12 пестиковъ: *Dodecagynia*, Двѣнадцатипестичныя.

12. Порядокъ: болѣе 12 пестиковъ: *Polygynia*, Многопестичныя.

Въ германской флорѣ встрѣчаются не всѣ порядки означенныхъ классовъ. Примѣрами могутъ служить: I классъ 1 порядокъ (для краткости означаемъ просто I. 1.) Водяная Сосенка; II. 1. Полевой шалфей; III. 1. Валеріанъ, Касатиковыя, Осоки; III. 2. Почти всѣ злаки; IV. 1. Ворсянка, Марена; IV. 4. Падубъ; V. 1. Бурачниковыя, Первоцвѣтныя, Пасленовыя, Колокольчиковыя, Виноградъ, Фіалка, Плющъ, Бальзаминъ; V. 2. Зонтичныя; V. 3. Бузина; V. 5. Ленъ; VI. 1. Лилейныя, Спаржевыя, Ситниковыя; VI. 3. Щавель; VII. 1. Конскій Каштанъ; VIII. 1. Кипрей, Царскій Скиптръ, Верескъ; IX. 3. Сусакъ; X. 1. Рододендронъ; X. 2. Гвоздика, Камнеломка; X. 3. Силенка; X. 5. Кислица, Очитокъ, Куколь; XI. 1. Портулакъ, Плакунъ; XI. 3. Резеда; XI. 5. Ройникъ; XII. 1. Миндалевыя (Персики, Миндаль, Слива, Вишня); XII. 2. Тернъ; XII. 3. Рябина; XII. 5. Яблоко, Груша, Айва и проч. XII. 12. Розоновыя (Роза, Малина, Земляника); XIII. 1. Липа, Маковыя; XII. 2. до XII. 12. различныя Лютиковыя (Піонъ, Кавалерскія шпоры, Аконитъ, Морозникъ).

Порядки XIV и XV класса различаютъ по формѣ плода, каждый изъ этихъ классовъ представляетъ два порядка:

XIV. 1. *Gymnospermia*, Нагосѣменныя: На днѣ цвѣтка сидитъ четырехраздѣльная (рѣдко двураздѣльная) завязь, изъ средины которой возвышается столбикъ. Каждая доля завязи превращается въ односѣменный орѣшекъ, похожій на нагое, т. е. не заключенное въ завязи зерно, за что его и принималъ Линней, какъ свидѣтельствуетъ самое названіе. Сюда относится большинство губоцвѣтныхъ: Мята, Тиміанъ и проч. (см. фиг.).

XIV. 2. *Angiospermia*, Покрытосѣменныя: Плодъ, облекающая сѣмена коробка. Сюда относятся Норичниковыя, Львиный зѣвъ, Петушій гребешокъ и проч. (см. фиг 297).

XV. 1. *Siliculosae*, Стручечковыя: длина плода не превышаетъ

ширины или превышаетъ ее очень мало, какъ напр. у Пастушьей сумки, у Кресса (см. фиг. 311).

XV. 2. *Siliguosae*, Стручковыя: длина плода значительно превышаетъ ширину; напр. у Лѣтняго Левкоя, у Рѣдьки (ф. 314).

Въ классахъ XVI, XVII и XVIII порядки различаются по числу тычинокъ и носятъ названія, сходныя съ названіями соотвѣтствующихъ классовъ. Въ нѣмецкой флорѣ встрѣчаются слѣдующіе порядки:

XVI. Классъ:

XVI. 1. *Tetrandria*, Radiola.

XVI. 2 *Pentandria*, Ленъ.

XVI. 3. *Octandria*, Polygala.

XVI. 4. *Decandria*, Герань, многія Губоцвѣтныя.

XVI. 5. *Polyandria*, Мальвы и Штокъ-розы.

XVII. Классъ:

1. *Hexandria*, Дымянка.

2. *Octandria*, Polygala.

3. *Decandria*, Большинство Мотыльковыхъ (Клеверъ, Горохъ, Бобы). Девять тычинокъ образуютъ расколотую трубку, а десятая свободна и прикладывается къ щели трубки (см. фиг. 276).

XVIII. Изъ числа нѣмецкихъ растеній относится сюда Звѣробой (Hypericum) съ 3 рыльцами.

Классъ Кучецвѣтныхъ (XIX) распадаетъ на слѣдующіе порядки:

1. *Syngenesia aequalis*, Сожитіе равномѣрное: всѣ цвѣточки обоеполые и плодучіе, по большей части одинаковой формы.

a) Всѣ цвѣточки язычковые, напр.: Одуванчикъ, Цикорій и Латукъ.

b) Всѣ цвѣточки трубчатые (фиг. 218), напр. у Чертополоха.

2. *Syngenesia Superflua*, Сожитіе излишнее: срединные цвѣты обоеполые, крайніе такъ называемые Лучевые, заключаютъ только пестики и излишни въ томъ смыслѣ, что только срединные цвѣты приносятъ плоды.

a) Всѣ цвѣты трубчатые, напр. Полынь.

b) Срединные цвѣты трубчатые, краевые язычковые – Астра, Ромашка.

3. *Syngenesia frustranea*, Сожитіе напрасное: срединные цвѣты обоеполые и плодоносные, краевые гораздо крупнѣе и красивѣе, но не содержатъ ни тычинокъ, ни пестиковъ или только зачаточные пестики и слѣдовательно безплодны и въ этомъ смыслѣ напрасно присутствуютъ, примѣры: Подсолнечникъ, Василекъ.

4. *Syngenesia necessaria*, Сожитіе необходимое: срединные цвѣтки мужскіе (собственно неразвитые обоеполые), краевые пестичные, слѣдовательно и тѣ и другіе необходимы, напр. Ноготки.

5. *Syngenesia Segregata*, Сожитіе раздѣльное: каждый цвѣтокъ снабженъ особой чашечкой, напр. у Мордовника.

Всѣ пять порядковъ образуютъ естественное семейство Сложноцвѣтныхъ.

Въ классахъ XX, XXI, XXII порядки снова различаются по числу и распредѣленію тычинокъ. Къ нѣмецкой флорѣ относятся:

XX. 1. Monandria, напр. Кукушкины слезки. 2. Diandria, напр. Веneринъ башмачекъ. 3. Hexandria, напр. Аристолохія.

XXI. 1. Monandria, Молочай, Бѣлокрыльникъ. 2. Diandria, Сосна, Лиственница. 3. Triandria, Дурманъ и большинство осокъ. 4. Tetrandia, Крапива однодомная, Ольха. 5. Pentandria Polyandria, Береза, Дубъ, Букъ, Каштанъ. 6. Monadelphia, Кипарисъ, Рогозъ. 7. Polyadelphia, Тыква, Огурецъ.

XXII. 1. Monandria, напр. Желтолозникъ. 2. Diandria, Верба. 3. Triandria, двудомный Валеріанъ, Вороника. 4. Tetrandia, Шпинатъ, Омела. 5. Pentandria, Хмѣль, Конопля, Можжевельникъ. 6. Hexandria, нѣкоторые виды Щавеля. 7. Octandria, Тополь. 8. Eneandria, Лягушечникъ. 9. Decandria, цвѣты Барской спѣси, вслѣдствіе недоразвитія, часто сюда подходятъ. 10. Dodecandria, напр. Тѣлорѣзъ. 11. Polyandria, напр. Осокорь. 12. Monadelphia, напр. Тиссъ. 13. Polyadelphia, напр. двудомная Bryonia. 14. Syngenesia, напр. Antennaria.

XXIII классъ заключаетъ слѣдующіе порядки:

1. *Monoecia*, Однодомныя: всѣ три рода цвѣтовъ на одномъ растеніи—Кленъ.

2. *Dioecia*, Двудомныя: обоеполые и раздѣльнополые цвѣты на различныхъ растеніяхъ—Ясень.

3. *Trioecia*, Трехдомныя: всѣ три рода цвѣтовъ распредѣлены на различныхъ растеніяхъ: Царьградскіе стручки (Ceratonia siliqua).

Въ XXIV классѣ Линней различалъ, на основаніи естественнаго сродства, слѣдующіе четыре порядка: 1. *Filices*, Папоротники; 2. *Musci*, Мхи; 3. *Algae*, Водоросли; 4. *Fungi*, Грибы. (Примѣры въ главѣ о тайнобрачныхъ).

Естественная система Жюссье.

Антуанъ Лоранъ-де-Жюссье (1788) начерталъ на основаніи идей, заимствованныхъ у дяди своего *Бернарда-де-Жюссье*, первую употребительную естественную систему. Основаніе, принятое имъ при дѣленіи, очень хорошо, но проведеніе его нерѣдко ошибочно, потому что, въ его время, строеніе цвѣтовъ, въ особенности иноземныхъ растеній, было не достаточно извѣстно. Онъ шелъ отъ простѣйшаго къ сложному и употреблялъ слѣдующую схему:

I. Acotyledones: растенія безъ сѣмянодолей.

II. *Monocotyledones:* растенія съ одной сѣменодолью.

III. *Dicotyledones:* растенія съ двумя сѣменодолями.

a) *Apetalae:* цвѣты безъ лепестковъ.

b) *Monopetalae:* цвѣты съ сросшимися при основаніи лепестками.

c) *Polypetalae:* лепестки до основанія свободны.

Естественная система Августа Пирама-де-Кандоля.

Де-Кандоль предложилъ въ 1813 году новую систему, основанную на внутреннемъ строеніи растеній, при чемъ онъ шелъ отъ совершеннаго къ менѣе совершенному. Вотъ его система.

I. *Plantae vasculares:* растенія сосудистыя.

1. *Exogenae*, Внѣростныя (Двудольныя Жюссье).

2. *Endogenae*, Внутреростныя (см. фиг. 49).

a) *Phanerogamae Endogenae*, Внутреростныя цвѣтковыя (Однодольныя).

b) *Cryptogamae Endogenae*, Внутреростныя безцвѣтковыя (сосудистыя тайнобрачныя).

II. *Plantae Cellulares:* растенія безсосудистыя.

1. *Foliaceae*: растенія со стеблемъ и листьями.

2. *Aphyllae*: растенія безъ различія между стеблемъ и листомъ

Естественная система Стефана Эндлихера.

I. *Thallophyta*, растенія безстебельныя.

II. *Cormophyta*, стеблевыя растенія.

1. *Acrobrya*, Верхоростныя, съ преобладающимъ верхушечнымъ ростомъ (стеблевыя тайнобрачныя).

2. *Amphybria*, Кругоростныя однодольныя.

3. *Acramphibrya*, Круговерхоростныя, съ верхушечнымъ и круговымъ ростомъ.

a) *Gymnospermae*, Сѣменныя почки нагія, т. е. безъ завязи.

b) *Apetalae*, съ завязью, но безъ вѣнчика.

c) *Gomopetalae*, съ завязью, листочки вѣнчика при основаніи срослись (Monopelae Жюссье).

c) *Dialypetalae*, съ завязью, листочки вѣнчика совершенно свободны (Polypetalae Жюссье).

Электическая система.

Изъ упомянутыхъ трехъ системъ составлена, изложенная ниже и принятая въ этомъ руководствѣ система, которую потому можно назвать *эклектическою.* Всѣ растенія раздѣляются на два отдѣла: на *тайнобрачныя* и *явнобрачныя*, изъ коихъ первыя не имѣютъ цвѣтовъ съ *пыльниками* и *яичками. Тайнобрачныя* распадаются на три подотдѣла, значеніе которыхъ ясно изъ ихъ названій. Къ первому относятся *безлистыя, клѣтчатыя, тайнобрачныя*, т. е. такія растенія, которыя не представляютъ ни листьевъ, ни сосудовъ, а состоятъ только изъ клѣточекъ. Къ двумъ слѣдующимъ отдѣламъ относятся растенія листоносныя и распадаются на *листоносныя, клѣтчатыя, тайнобрачныя* и *листоносныя сосудистыя тайнобрачныя.* Оба подотдѣла *явнобрачныхъ* различаются на томъ основаніи, что у одныхъ, у

I Отдѣлъ. *Cryptogamae.* Безцвѣтковыя. Тайнобрачныя.	1. Подотдѣлъ: *Cellulares aphyllae.* Безлистыя клѣтчатыя тайнобрачныя.	Классъ 1. *Algae*, Водоросли. — 2. *Fungi*, Грибы. — 3. *Lichenes*, Лишайники.
	2. Подотдѣлъ: *Cellulares foliosae.* Листоносныя клѣточныя тайнобрачныя.	Классъ 4. *Characeae*, Лучицы. — 5. *Hepaticae*, Печеночники. — 6. *Musci frondosi*, Мхи.
	3. Подотдѣлъ: *Vasculares.* Сосудистыя тайнобрачныя.	Классъ 7. *Filices*, Папоротники. — 8. *Equisetaceae*, Хвощи. — 9. *Ophioglosseae*, Ужовниковыя. — 10. *Rhizocarpeae*, Корнеплодниковыя. — 11. *Lycopodiaceae*, Плауны.
II Отдѣлъ. *Phanerogamae.* Цвѣтковыя. Явнобрачныя.	4. Подотдѣлъ: *Gymnospermae.* Голосѣменныя.	Классъ 12. *Frondosae*, Саговыя. — 13. *Acerosae*, Хвойныя.
	5. Подотдѣлъ: *Angiospermae.* Покрытосѣменныя.	Классъ 14. *Monocotyledones*, Однодольныя. — 15. *Dicotyledones*, Двудольныя.

голосѣмянныхъ, яички не заключены въ завязи, а у *покровосѣменныхъ* заключены.

Къ безлистымъ, клѣтчатымъ, тайнобрачнымъ относятся *водоросли*, *грибы* и *лишайники*. Между этими тремя классами невозможно провести строгой границы, но вообще можно сказать, что *грибы* лишены хлорофилла и потому не способны къ самостоятельной выработкѣ питательныхъ веществъ, а слѣдовательно существуютъ только какъ паразиты на другихъ растеніяхъ или въ разлагающихся органическихъ веществахъ. *Водоросли* и *лишайники* содержатъ хлорофиллъ. Первые ростутъ въ водѣ, вторые въ воздухѣ, хотя для нѣкоторыхъ своихъ отправленій, напр. для размноженія, нуждаются въ капельножидкой водѣ.

Листоносныя, клѣтчатыя, тайнобрачныя дѣлятся на три класса: на *лучицы*, *печоночники* и *мхи*. Первые имѣютъ стебли и мутовчато-расположенные цилиндрической формы листья. Ихъ споровмѣстилища состоятъ изъ одной клѣточки, облеченной корой изъ пяти клѣточекъ, спирально закрученныхъ и оканчивающихся на вершинѣ коронкой (см. фиг. 418). Печеночники снабжены спорангіями на подобіе коробочекъ, раскрывающихся, по большей части, створками и заключающихъ, кромѣ споръ, еще *пружинки*, т. е. очень вытянутыя спирально утолщенныя клѣточки (фиг. 422). Мхи снабжены коробочками, раскрывающимися на верхушкѣ крышкой (фиг. 427).

Къ *сосудистымъ тайнобрачнымъ* принадлежатъ пять классовъ, которые можно раздѣлить на два ряда: на *одинаковоспоровыя* (isosporae) и *разноспоровыя* (heterosporae). Первые образуютъ только одного рода споры, изъ которыхъ при проростаніи образуется тѣло, называемое *заросткомъ* (prothallium), существующее продолжительное время независимо отъ споры и производящее органы размноженія. Настоящее спороносное растеніе образуется вслѣдствіе оплодотворенія изъ заростка. *Разноспоровыя*, сосудистыя, тайнобрачныя образуютъ двоякаго рода споры *макро*-и *микро-споры*. Первыя образуютъ заростки, на которыхъ появляются подлежащія оплодотворенію яйцеклѣточки, вторыя образуютъ или зачаточные заростки или вовсе ихъ не образуютъ и производятъ оплодотворяющее начало—*живчиковъ* или *сперматозоидовъ*. Къ *одинаковоспоровымъ* относятся три класса: 1) *Папоротники*. У нихъ заростокъ подземный, зеленый, а споровмѣстилища образуются изъ листовыхъ волосковъ. 2) *Хвощи*. Заростокъ подземный зеленый. Мутовчатые листья образуютъ влагалища; споровмѣстилища сидятъ на краяхъ щитовидныхъ листьевъ и образуютъ об-

*

щее конечное соплодіе. 3) *Ужевниковыя.* Заростокъ подземный, не зеленый, однодомный; стебли не вѣтвисты; споровлагалище образуется на развѣтвленіяхъ листа, образующихъ кисть или колосъ. *Разноспоровыя, сосудистыя, тайнобрачныя* обнимаютъ два остальные класса: 1) *Корнеплодниковыя;* многочисленныя споровмѣстилища заключаются въ полости коробочекъ, называемыхъ *спороплодниками*, и содержатъ или одну макроспору, или много микроспоръ. 2) *Плауны;* споровмѣстилища расположены по одиночкѣ при основаніи верхней поверхности листа. Макроспорангіи образуютъ ограниченное число макроспоръ, микроспорангіи многочисленныя микроспоры

Голосѣменныя распадаются на *саговыя*, снабженныя простыми стеблями и перисто-раздѣльными листьями, и *хвойныя*, имѣющія вѣтвистые стебли и листья, простые, преимущественно игольчатые.

Покрытосѣменныя также распадаются на два класса: *одно-*и *двудольныя.* Зародышъ первыхъ имѣетъ только одну сѣменную долю, стебель ихъ заключаетъ разсѣянные пучки и въ цвѣточныхъ органахъ преобладаетъ число 3. У двудольныхъ зародышъ имѣетъ двѣ доли, въ стеблѣ сосудистые пучки образуютъ кольца вокругъ сердцевины, а въ цвѣтахъ преобладаетъ число 5.

Недостатки всякой системы.

Здѣсь слѣдуетъ вновь напомнить, что нерѣдко встрѣчаются растенія, которыя на основаніи своего сродства должны быть зачислены въ группу, въ которую они не попали бы, если бы при дѣленіи строго придерживаться одного принятаго принципа. Но если придерживаться въ подобномъ случаѣ принятаго принципа, то впадешь въ еще большее противорѣчіе съ самой идеей *естественной* системы, раздѣляя то, что по природѣ должно быть соединено. Такимъ образомъ даже самая лучшая естественная система будетъ или не строго систематична, или не вполнѣ естественна, потому что всякая система заключаетъ природу въ чуждыя ей рамки, и по необходимости оставляетъ безъ вниманія многочисленныя переходныя формы между главнѣйшими типами.

Классъ 1. Водоросли (Algae).

Водоросли представляютъ простѣйшія и самыя мелкія формы растительнаго царства; но нѣкоторыя изъ нихъ достигаютъ и болѣе высокихъ ступеней организаціи и значительныхъ размѣровъ. Такъ напр., нѣкоторые виды Palmella (P. mirifica, P. prodigiosa) имѣютъ въ поперечникѣ 0,0001 до 0,0002 миллим. между тѣмъ, какъ виды

Mycrocistis имѣютъ въ длину 300 метровъ и болѣе. Эти значительныя различія достигаются или болѣе совершеннымъ развитіемъ единичныхъ клѣточекъ, или ихъ взаимнымъ соединеніемъ. Даже между одноклѣтными водорослями встрѣчаются самыя разнообразныя формы, начиная съ шарообразнаго Pleurococcus (фиг. 59), и шарообразной укореняющейся клѣточки Botridium и кончая встрѣчающимися въ тропическихъ моряхъ водорослями изъ рода Caulerpa (фиг. 380), которыя снабжены подобіемъ корней, стволовъ и листьевъ и достигаютъ около двухъ футовъ въ длину. Часто нѣсколько одноклѣтныхъ водорослей органически и генетически связаны между собою и представляютъ соединеніе или колонію клѣточекъ, которыя относительно внѣшняго міра пользуются нѣкоторою индивидуальностью (фиг. 58 и 59). Многоклѣтныя водоросли представляютъ или нити, т. е. четковидныя соединенія клѣточекъ (фиг. 69), или плоскости, представляющія одноклѣтный слой (фиг. 82), или наконецъ тѣла, въ которыхъ клѣточки соединены по тремъ направленіямъ. У этихъ послѣднихъ разнообразіе внѣшнихъ формъ проявляется еще болѣе, чѣмъ у одноклѣточныхъ водорослей, такъ напр. нѣкоторые виды Fucus имѣютъ видъ большихъ развѣтвленныхъ деревьевъ. Часто у водорослей, представляющихъ подобныя формы, можно бываетъ отличить кожицу, которая отличается отъ основной ткани только тѣмъ, что состоитъ изъ болѣе мелкихъ и болѣе плоскихъ клѣточекъ, между тѣмъ какъ внутреннія клѣточки часто весьма велики,

Фиг. 380.



Часть морской водоросли Caulerpa taxifolia въ естественную величину.

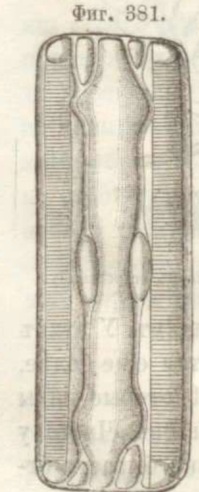
иногда особенно удлинены. Тѣмъ не менѣе здѣсь можетъ быть рѣчь развѣ только о ложной паренхимѣ.

Первичной паренхимы и камбія совсѣмъ нѣтъ, а весь ростъ опредѣляется верхушечной клѣточкою. Настоящихъ корней, снабженныхъ чехликомъ, у нихъ также нѣтъ.

Клѣточныя стѣнки. Клѣточныя стѣнки водорослей состоятъ по большей части изъ обыкновенной, неодеревенѣлой клѣточки, которая іодомъ и сѣрной кислотой окрашивается въ синій цвѣтъ.

Въ этихъ стѣнкахъ замѣчается большая наклонность къ ослизенію, такъ что вскорѣ образуется слизистая оболочка, окружающая весь организмъ, или ножкообразная слизистая масса, связывающая водоросль съ другими подобными ей или съ мѣстомъ ея прикрѣпленія. Многія водоросли проникаются известью, такъ что у нѣкоторыхъ напр., Corallina, углекислая известь отлагается въ стѣнкахъ, у другихъ (напр. у Cymoplioa) въ межклѣтныхъ пространствахъ. Клѣточныя стѣнки діатомей, вслѣдствіе инкрустаціи кремневой кислотой, представляютъ настоящія кремневыя брони (lorica), которыя не разрушаются ни гніеніемъ, ни сильнымъ огнемъ. Панцыри эти, не смотря на ихъ незначительную величину—0,1 мм.,—образуютъ цѣлые слои земли, которые не лишены практическаго значенія, а именно трипель (фиг. 35 и 88). Содержимое клѣточекъ. Въ клѣточкахъ водорослей ядра рѣдко встрѣчаются, напротивъ того, крахмалъ встрѣчается очень часто.

Фиг. 381.



Grammatophora subtilissima (кремнистая броня) увелич. 1550. (Сравн. еще фиг. 8, 11 и 38).

Особеннаго вниманія заслуживаетъ присутствіе хлорофилла, который, однако, часто скрывается вслѣдствіе присутствія другухъ пигментовъ. Замѣчательно постоянство этихъ примѣсей у большихъ группъ, такъ напр. Nostocaceae окрашены въ голубовато-зеленый цвѣтъ, Diatomeae въ желтый, Fucaceae въ оливково-бурый, a Florideae въ розово-красный. Хлорофиллъ, а также и другія красящія вещества, въ живыхъ клѣточкахъ образуютъ или зернышки, или широкія, часто спирально свернутыя ленты (фиг. 41), или же красивыя пластинки, форма которыхъ для извѣстныхъ родовъ весьма характеристична; нерѣдко бываетъ такъ, что хлорофильныя тѣльца погружены въ окрашенный сокъ. Водоросли размножаются четырьмя способами:

1) Посредствомъ дѣленія, при чемъ растеніе

распадаетъ на два новыхъ недѣлимыхъ. Это размноженіе въ особенности свойственно діатомеямъ.

2) Посредствомъ приплодныхъ или выводковыхъ клѣточекъ, которыя отдѣляются отъ растенія въ видѣ единичныхъ клѣточекъ или, что встрѣчается рѣже, въ видѣ соединеній клѣточекъ и превращаются въ самостоятельные организмы. Сюда относятся тетраспоры Багряновыхъ водорослей (Florideae) (фиг. 382). Этотъ же способъ размноженія, кромѣ того, встрѣчается у Spirogyra, Zygnema, Ulothrix и т. д.

3) Посредствомъ блуждающихъ споръ или зооспоръ (фиг. 82 и 83). Этотъ процессъ состоитъ въ томъ, что въ извѣстной клѣточкѣ материнскаго растенія образуется одна или нѣсколько клѣточекъ, которыя, освободившись изъ нея, вслѣдствіе ея разрыва, движутся въ водѣ болѣе или менѣе долгое время, подобно инфузоріямъ. Эти микроскопическія клѣточки не имѣютъ оболочки, снабжены двумя или многими мерцательными рѣсничками, постепенно успокоиваются, получаютъ клѣточную оболочку и разрастаются въ новыя водоросли. Онѣ встрѣчаются какъ у прѣсноводныхъ, такъ и у морскихъ водорослей (Vaucheria, Chlamidococcus и т. д.).

Фиг. 382. Фиг. 383. Фиг. 384.

Фиг. 382. Спороплодники. Corallina cupressina. — Фиг. 383. Копуляція Closterium Lunula.— Фиг. 384. Vaucheria. *a* конецъ трубки, *b* скопленіе протоплазмы для образованія блуждающей споры, *c* выходъ блуждающей споры (*d*), *e* процессъ оплодотворенія посредствомъ спирально свернутаго рожка (*a'*) и шарообразнаго оогонія (*s*).

4) Посредствомъ зародышевыхъ клѣточекъ, или яйцеклѣточекъ, которыя образуются вслѣдствіе смѣшенія содержимаго двухъ клѣточекъ. Простѣйшій способъ такого рода размноженія составляетъ конъюгація, при которой оплодотворяемыя и оплодотворя-

ющія клѣточки по внѣшности ни чѣмъ не различаются (фиг. 69 и 383), какъ напр. у конъюгатъ и діатомей. Въ рѣдкихъ случаяхъ соединяются двѣ блуждающія споры, различныя по величинѣ и, сливаясь, образуютъ одну производительную клѣточку, напр. у Pandorina и Ulothrix. Этотъ способъ конъюгаціи выполняетъ пробѣлъ, до сихъ поръ существовавшій между размноженіемъ блуждающихъ споръ и размноженіемъ посредствомъ зародышевыхъ клѣточекъ. Сложнѣе тѣ способы оплодотворенія, при которыхъ клѣточки, приготовляющія зародыши, различны между собою.

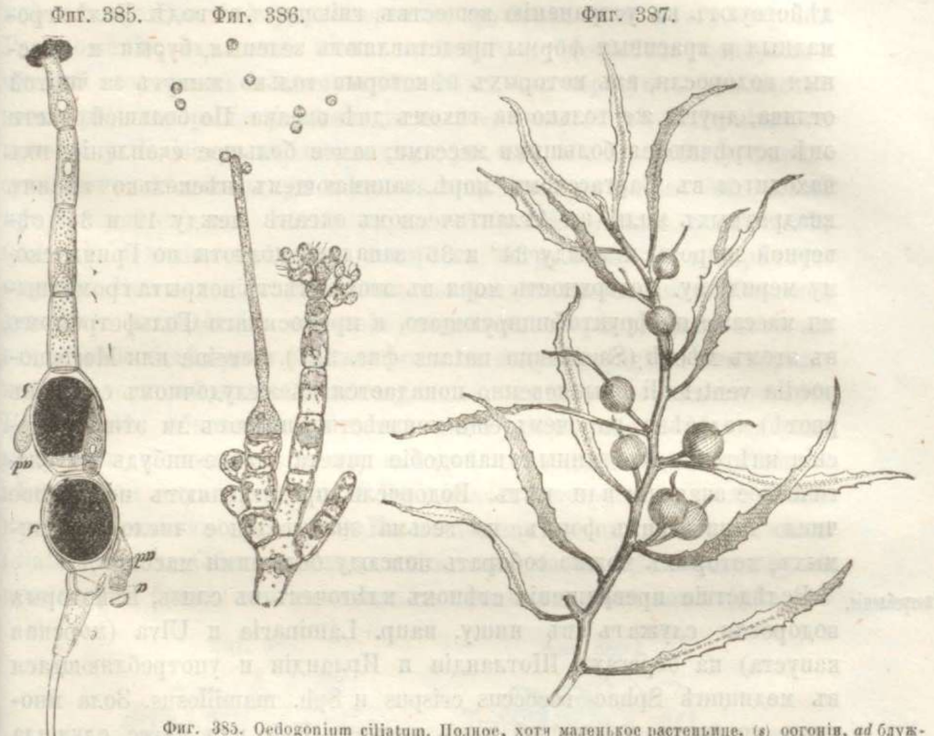
Въ этомъ случаѣ клѣточки оплодотворяющія называются сѣменными тѣлами, сѣменными нитями или сперматозоидами, а оплодотворяемыя протоплазматическія массы—яйцевой клѣточкой, оплодотворяемымъ шаромъ или зародышнымъ пузыремъ. Послѣднія всегда гораздо больше первыхъ (въ нѣсколько сотъ разъ). Сѣменныя нити образуются въ клѣточкѣ, называемой антеридіемъ, а оплододотворяемый шаръ съежившеюся протоплазмою особенной клѣточки, извѣстной подъ названіемъ оогонія. У Vaucheria (фиг. 384) въ атнеридіяхъ, называемыхъ рожками, развивается много палочковидныхъ сѣмянныхъ нитей, которыя входятъ въ оогоній чрезъ отверстіе, образовавшееся при дозрѣваніи въ его оболочкѣ и проникаетъ въ оплодотворяемый шарикъ. Тогда оплодотворенная яйцеклѣточка покрывается оболочкою и превращается такимъ образомъ въ ооспору. Послѣдняя проростаетъ не тотчасъ, напротивъ того, когда водоросль погибаетъ, она освобождается, падаетъ на дно, перѣзимовываетъ тамъ и проростаетъ весною.

У Oedogonium (ф. 385) оогоній составляетъ клѣточку самой нити. Многоклѣтный антеридій образуется изъ блуждающей споры, которая прикрѣпляется къ оогонію. Въ клѣточкахъ антеридія образуется только по одному сперматозоиду, который входитъ въ отверстіе, образовавшееся одновременно съ этимъ въ оогоній и проникаетъ въ оплодотворяемый шаръ, вслѣдствіе чего шаръ этотъ превращается въ покоющуюся ооспору. У багряныхъ водорослей сѣменныя тѣла, пассивно передвигаемыя водою, пристаютъ къ волосовидной клѣточкѣ (Trichogyne) и изливаютъ въ нее свое содержимое. Вслѣдствіе такого оплодотворенія въ скоромъ времени появляются цистокарпіи (cystocarpia), содержащіе споры или при основаніи трихогина, (у Nemalia), или на сосѣднихъ клѣточкахъ (у Ceramiaceae), или на

Чередованіе поколѣнія.

другихъ вѣтвяхъ (у Dudresnaya). У многихъ видовъ замѣчена связь различныхъ способовъ размноженія съ чередованіемъ поколѣній,

т. е. чередующимся между собою поколѣніями свойственъ только одинъ извѣстный способъ размноженія, какъ напр. это замѣчается у прѣсноводныхъ водорослей относительно недѣлимыхъ, происшед-



Фиг. 385. Oedogonium ciliatum. Полное, хотя маленькое растеньице, (s) оогоніи, *ad* блуждающія споры, въ которыхъ образуется сперматозоидъ. Эти блуждающія споры происходятъ изъ клѣточекъ, появляющихся между конечной щетинкой и клѣточкой *e*, но такъ какъ ихъ на этомъ экземплярѣ вовсе нѣтъ, то очевидно, что онѣ происходятъ отъ другаго недѣлимаго. Увел. 200.—Фиг. 386. Оплодотвореніе Nemalium multifidum. Шарообразныя сѣменныя тѣльца на вершинѣ трихогины.—Фиг. 387. Sargassum natans съ шарообразными плавательными пузырками.

шихъ изъ блуждающихъ споръ и тѣхъ, которые образовались вслѣдствіе процесса оплодотворенія.

Водоросли, растенія подводныя, если же онѣ не погружены въ воду, то она по крайней мѣрѣ имъ необходима во время извѣстныхъ процессовъ развитія. Иногда извѣстныя явленія жизни, какъ напр. чередованіе поколѣній и образованіе блуждающихъ споръ, вызываются тѣмъ, что, послѣ высыханія, клѣточки вновь покрываются водой. Водоросли никогда не бываютъ настоящими чужеядными растеніями, хотя онѣ и часто живутъ на поверхности другихъ растеній. Онѣ, напротивъ того, должны самостоятельно вырабатывать (ассимилировать) свою пищу. Смотря по мѣсту ихъ нахожденія, различаютъ Образъ жизни.

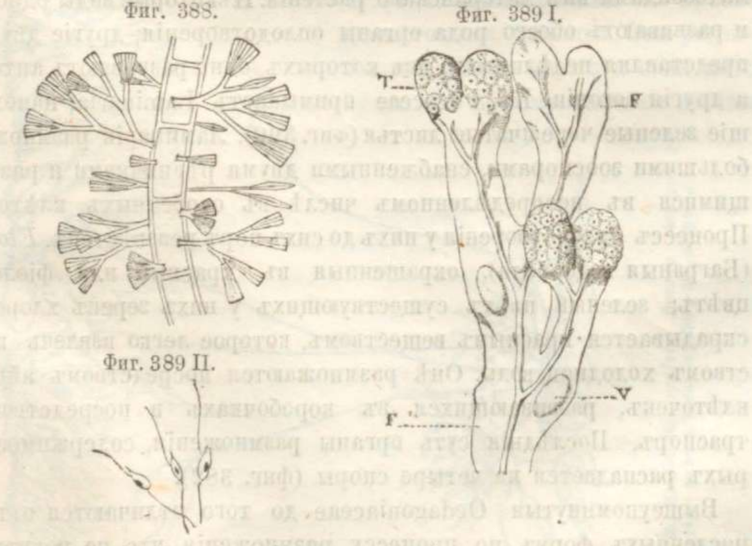
прѣсноводныя и морскія водоросли. Первыя, по большей части, зеленаго цвѣта, въ весеннее и лѣтнее время онѣ распространены въ стоячихъ водахъ, во рвахъ, и процессомъ прозябанія не мало содѣйствуютъ къ устраненію веществъ, гніющихъ въ водѣ. Болѣе громадныя и красивыя формы представляютъ зеленыя, бурыя и красныя водоросли, изъ которыхъ нѣкоторыя только живутъ за чертой отлива, другія же только на тихомъ днѣ океана. По большей части онѣ встрѣчаются большими массами; самое большое скопленіе ихъ находится въ Саргасскомъ морѣ, занимающемъ нѣсколько тысячъ квадратныхъ миль (въ Атлантическомъ океанѣ между 19 и 34° сѣверной широты и между 34° и 36° западной долготы по Гриничскому меридіану. Поверхность моря въ этомъ мѣстѣ покрыта громадными массами не фруктифицирующаго, а приносимаго Гольфстремомъ въ этомъ мѣстѣ (Sargassum natans фиг. 387). Sarcina или Merismopoedia ventriculi обыкновенно попадается въ желудочномъ сокѣ (въ рвотѣ) человѣка; впрочемъ еще неизвѣстно, имѣютъ ли эти кубическія клѣточки, связанныя наподобіе пакета, какое-нибудь патологическое значеніе или нѣтъ. Водоросли представляютъ небольшое число типическихъ формъ, но весьма значительное число недѣлимыхъ, которыхъ можно собирать повсюду большими массами.

Употребленіе. Вслѣдствіе превращенія стѣнокъ клѣточекъ въ слизь, нѣкоторыя водоросли служатъ въ пищу, напр. Laminaria и Ulva (морская капуста) на берегахъ Шотландіи и Ирландіи и употребляющіяся въ медицинѣ Sphae rococcus crispus и Sph. mamillosus. Зола многихъ морскихъ водорослей, подъ именемъ Kelp или Varec, служила прежде для приготовленія соды, и теперь еще употребляется для добыванія іода. Gigarthina helmintochortos также употребляется въ медицинѣ, но впрочемъ она содержитъ примѣсь многихъ другихъ морскихъ водорослей.

Систематика. Въ настоящее время нѣтъ систематики водорослей, которая соотвѣтствовала бы современнымъ требованіямъ, а потому ее можетъ замѣнить подборъ нѣсколькихъ типическихъ формъ, около которыхъ группируются всѣ остальныя.

Nostocaceae представляютъ нитевидные и неразвитые ряды клѣточекъ; нити или свободны (Oscillaria), или заключены въ слизистыя влагалища, которыя иногда сливаются по нѣскольку вмѣстѣ, такъ, что образуются большія колоніи (Nostoc). Вегетативныя клѣточки,

способныя дѣлиться, содержатъ однородную или зернистую протоплазму синевато-зеленаго цвѣта; цвѣтъ этотъ зависитъ отъ пигмента хлорофилла съ примѣсью синихъ и желтыхъ красящихъ веществъ; клѣточки имѣютъ форму плоскихъ кружковъ или почти шаровъ. Размноженіе ихъ еще мало извѣстно. Hydrodictieae содержатъ чистый хлорофиллъ и отличаются тѣмъ, что образуютъ множество зооспоръ, которыя, успокоившись, соединяются въ колоніи. Эти колоніи у Педіастръ таблицевидны (фиг. 85), а у Hydrodictyon представляютъ мѣшковидную сѣть съ широкими петлями. Volvocineae представляютъ или четыреугольныя (gonium), или сферическія (volvox) колоніи, клѣточки которыхъ погружены въ прозрачную студень. Вся колонія приводится въ вращательное и поступательное движеніе вслѣдствіе мерцанія подвижныхъ рѣсничекъ, которыя отдѣльныя надѣлимыя выставляютъ въ воду. Coujugatae отъ остальныхъ водорослей отличаются копуляціей; они не образуютъ зооспоръ. Въ отдѣлѣ, обнимающемъ семейства Zygnemaceae и Mesocarpeae копуляція происходитъ между клѣточками, соединенными въ неразвѣтвленныя нити (фиг. 69). У Desmidiaceae же—между изолированными клѣточками (фиг. 383). Къ послѣднимъ примыкаютъ діатомеи (diatomaceae). Оболочка ихъ клѣточекъ часто превращается въ кремневую броню съ чрезвычайно тонкимъ рисункомъ (фиг. 38



Фиг. 388. Gomphonema hyalinum, сидящія на конферовой нити.—Фиг. 389 I. Fucus vesiculosus, f словище, t сѣменное тѣло, v воздушный пузырь въ естественную величину. II. Сѣменныя нити, сильно увеличенныя.

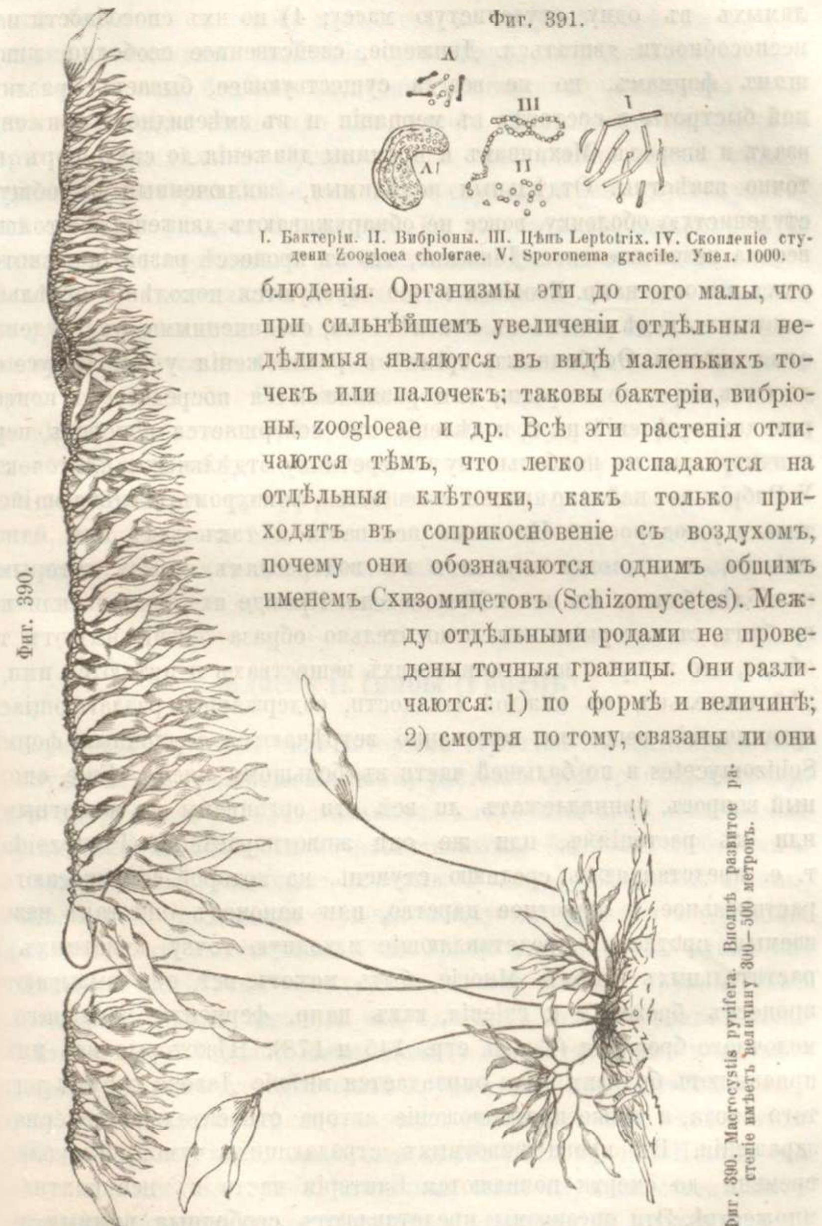
и 381), а обѣ половины клѣточки можно сравнить съ частями картоннаго ящика, надвинутыми одна на другую. Они выдѣляютъ мягкую студень, въ которой часто живутъ въ большомъ числѣ вмѣстѣ (фиг. 388) и поражаютъ своеобразными, повидимому, произвольными движеніями.

Siphoneae состоятъ изъ одной трубчатой, часто развѣтвленной клѣточки, которой свободныя, не укореняющіяся въ землѣ, вѣтви содержатъ стѣнкоположный слой протоплазмы, богатой хлорофилломъ. Они размножаются посредствомъ ооспоръ и зооспоръ и выводковыхъ клѣточекъ (Vaucheria, Botrydium, фиг. 389). Fucaceae большія морскія водоросли зеленобураго цвѣта, часто достигающія нѣсколькихъ футовъ и имѣющія хрящеватую консистенцію. Они прикрѣпляются къ камнямъ и т. д., посредствомъ вѣтвистой пластинки. Правильныя дихотомическія развѣтвленія ихъ находятся въ одной плоскости или же могутъ быть приведены въ такое положеніе безъ всякаго вреда для растенія. Холодная прѣсная вода извлекаетъ изъ умершихъ растеній бурое вещество. Часто большія массы ихъ внутренней ткани раздаются и образуютъ полости, наполненныя воздухомъ, которыя служатъ имъ плавательными пузырями. Они размножаются посредствомъ яйцевыхъ клѣточекъ. Вслѣдствіе разрывовъ оогоніевъ, оплодотворяемыя ооспоры освобождаются и оплодотворяются сперматозоидами внѣ материнскаго растенія. Нѣкоторые виды однодомны и развиваютъ обоего рода органы оплодотворенія; другіе двудомны, представляя недѣлимыхъ, изъ которыхъ одни развиваютъ антеридіи, а другія оогоніи. Къ Fucaceae примыкаетъ Laminaria, напоминающіе зеленые черешчатые листья (фиг. 390). Ламинаріи размножаются большими зооспорами, снабженными двумя рѣсничками и развивающимися въ неопредѣленномъ числѣ въ особенныхъ клѣточкахъ. Процессъ оплодотворенія у нихъ до сихъ поръ неизвѣстенъ. *Florideae*, (Багряныя водоросли), окрашенныя въ красный или фіолетовый цвѣтъ; зеленый цвѣтъ существующихъ у нихъ зеренъ хлорофилла скрадывается краснымъ веществомъ, которое легко извлечь посредствомъ холодной воды. Онѣ размножаются посредствомъ яйцевыхъ клѣточекъ, развивающихся въ коробочкахъ и посредствомъ тетраспоръ. Послѣднія суть органы размноженія, содержимое которыхъ распадается на четыре споры (фиг. 382).

Вышеупомянутыя Oedagoniaceae до того отличаются отъ перечисленныхъ формъ по процессу размноженія, что не могутъ быть причислены ни къ одной изъ нихъ и стоятъ особнякомъ.

(Schizomycetes).

Въ видѣ прибавленія, мы упомянемъ здѣсь о группѣ маленькихъ организмовъ, стоящихъ на границѣ яснаго микроскопическаго на-



Фиг. 391.

I. Бактеріи. II. Вибріоны. III. Цѣпь Leptotrix. IV. Скопленіе студени Zoogloea cholerae. V. Sporonema gracile. Увел. 1000.

Фиг. 390.

Фиг. 390. Macrocystis pyrifera. Вполнѣ развитое растеніе имѣетъ величину 300—500 метровъ.

блюденія. Организмы эти до того малы, что при сильнѣйшемъ увеличеніи отдѣльныя недѣлимыя являются въ видѣ маленькихъ точекъ или палочекъ; таковы бактеріи, вибріоны, zoogloeae и др. Всѣ эти растенія отличаются тѣмъ, что легко распадаются на отдѣльныя клѣточки, какъ только приходятъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ, почему они обозначаются однимъ общимъ именемъ Схизомицетовъ (Schizomycetes). Между отдѣльными родами не проведены точныя границы. Они различаются: 1) по формѣ и величинѣ; 2) смотря по тому, связаны ли они

въ нити, или въ пластинчатыя колоніи клѣточекъ, или же распадаются на отдѣльныя недѣлимыя; 3) по присутствію или отсутствію студенистой оболочки, соединяющей нѣсколько недѣлимыхъ въ одну студенистую массу; 4) по ихъ способности или неспособности двигаться. Движеніе, свойственное свободно живущимъ формамъ, но не всегда существующее, бываетъ различной быстроты и состоитъ въ мерцаніи и въ змѣевидномъ движеніи взадъ и впередъ. Механизмъ и причины движенія до сихъ поръ не точно извѣстны. Отдѣльныя недѣлимыя, заключенныя въ общую студенистую оболочку, вовсе не обнаруживаютъ движенія или только весьма незначительное. Доказано, что въ процессѣ развитія нѣкоторыхъ видовъ, напр. Zoogloea termo чередуются поколѣнія отдѣльно живущихъ недѣлимыхъ съ поколѣніями, соединенными въ студенистыя колоніи. Особенныхъ органовъ размноженія у Schizomycetes до сихъ поръ не открыли; они размножаются посредствомъ повторяющихся дѣленій на 2, и дѣленіе это совершается поперегъ, перпендикулярно къ наибольшему поперечнику отдѣльныхъ клѣточекъ. У Вибріоновъ найдено красящее вещество, фикохромъ, встрѣчающійся только у водорослей. На этомъ основаніи и такъ какъ они одноклѣтны, ихъ иногда относятъ къ водорослямъ, между которыми наиболѣе близки къ нимъ Nostocaceae. Прежде ихъ причисляли къ грибамъ, съ которыми они относительно образа жизни имѣютъ то общее, что живутъ на органическихъ веществахъ и питаются ими, и дѣйствительно, въ каждой жидкости, содержащей разлагающіяся органическія вещества, постоянно встрѣчаются различныя формы Schizomycetes и по большей части въ большомъ числѣ. Еще спорный вопросъ, принадлежатъ ли всѣ эти организмы къ животнымъ или къ растеніямъ, или же они животнорастенія (Phytozoida), т. е. представляютъ среднюю ступень, на которой соприкасаются растительное и животное царство, или наконецъ они такъ называемыя протисты, представляющіе исходную точку животныхъ и растительныхъ формъ. Многіе, быть можетъ, всѣ они вызываютъ процессъ броженія и гніенія, какъ напр. ферменты маслянаго и молочнаго броженія (Сравн. стр. 145 и 178). Нѣкоторые изъ нихъ причиняютъ болѣзни, если оправдается мнѣніе Давена о чумѣ рогатаго скота, а также предположеніе автора относительно холернаго зараженія. Въ крови животныхъ, страдающихъ чумой, нѣсколько времени до смерти появляются Бактеріи часто въ невѣроятномъ множествѣ. Эти организмы представляютъ свободныя, прямыя, не-

гибкія, цилиндрическія нити, подъ тупымъ угломъ загнутыя, въ одномъ или въ двухъ мѣстахъ, тонкія и имѣющія въ длину обыкновенно отъ 0,002 до 0,012 м.м.—Въ кишкѣ, въ испражненіяхъ и въ рвотѣ больныхъ холерой, находятся, по крайней мѣрѣ въ началѣ болѣзни, громадныя скопленія организмовъ, составляющихъ, быть можетъ, причину болѣзни (холерные организмы), тождество которыхъ съ Zoogloea termo или ихъ отличіе (Z. cholerae) еще до сихъ поръ не опредѣлено. Существа эти чрезвычайно мелкія тѣльца (зернышки), которыя болѣе или менѣе скучены и лежатъ въ студенистой оболочкѣ различной толщины. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ ясно примѣтно, что отдѣльныя зернышки выдѣляются изъ студенистой оболочки и размножаются посредствомъ дѣленія на два. Зернышки эти распространяются въ одинаковомъ направленіи, вслѣдствіе чего они группируются въ болѣе или менѣе длинные ряды и образуютъ зернистыя цѣпочки. Къ Schizomycetes причисляются Leptothrix buccalis, организмъ, встрѣчающійся каждое утро во рту каждаго человѣка, но вообще не имѣющій значенія возбудителя болѣзни. Онъ состоитъ изъ прозрачныхъ, какъ вода, чрезвычайно тонкихъ нитей, которыя, какъ кажется, однакоже, составлены изъ отдѣльныхъ члениковъ, такъ какъ достаточно одного прикосновенія, чтобы они распались на рѣзко ограниченные кусочки.

Классъ II. Грибы (Fungii).

Форменные элементы, изъ которыхъ строятся вегетативныя, т. е. не служащія для размноженія части растеній этой группы, не содержатъ хлорофиллъ и представляютъ клѣточныя нити, называемыя гифами, которыя обыкновенно развѣтвляются боковыми побѣгами и не обладаютъ верхушечнымъ ростомъ. У одной маленькой группы, составляющей переходную ступень между водорослями и грибами, у фикомицетовъ, вегетативное тѣло гриба состоитъ изъ одной нераздѣленной клѣточки. Слѣдующія за ней высшія группы, такъ называемыя плѣсени, состоятъ изъ одной, по большей части сильно развѣтвленной клѣточной нити. Даже у высшихъ формъ нити расположены параллельно одна возлѣ другой, или же перепутаны между собою безъ всякаго порядка и часто образуютъ при этомъ тѣла извѣстной формы, характерной для нѣкоторыхъ видовъ. Иногда, на извѣстныхъ мѣстахъ гриба клѣточныя нити скучены, составляютъ плотное паренхиматическое тѣло, такъ называемую ложную парен-

химу, какъ напр. на поверхности большихъ грибовъ, гдѣ они образуютъ кожицу. Къ грибамъ часто причисляютъ многія одноклѣтные, не нитчатые организмы, какъ напр., дрожжи, которыя образуютъ муть или вязкій осадокъ въ жидкостяхъ или налетъ на поверхности разлагающихся органическихъ тѣлъ. Еще не рѣшенъ вопросъ, составляютъ ли эти организмы отдѣльныя ступени развитія высшихъ грибовъ, или же это самостоятельные организмы (Org. Suigeneris), происходящіе изъ своихъ собственныхъ специфическихъ зародышей и представляющіе, какъ напр. пивной дрождевой грибокъ, низшія формы сумчатыхъ грибовъ.

Клѣточная оболочка. Оболочка клѣточекъ грибовъ состоитъ изъ клѣтчатки, которая однако отъ іода и сѣрной кислоты не окрашивается въ синій цвѣтъ, а потому разсматривается какъ особенное видоизмѣненіе клѣтчатки. Очень часто наружные слои клѣтчатой оболочки вслѣдствіе размягченія и разбуханія превращаются въ студень или въ слизь.

Клѣточное содержимое. Въ клѣточкахъ гриба до сихъ поръ не открыли ни ядеръ, ни крахмальныхъ зеренъ, ни хлорофилла; жиръ или жирныя масла, напротивъ того, встрѣчаются въ каждомъ грибѣ. Внутри клѣточекъ очень рѣдко выдѣляется щавелевокислая известь, а на поверхности ихъ, напротивъ того, очень часто.

Грибница. Тѣло гриба состоитъ изъ двухъ главныхъ составныхъ частей: изъ мицелія или грибницы и изъ плодоносной части. Мицелій развивается при проростаніи раньше плодоносной части и представляетъ простыя нити, или рыхлыя хлопковатыя массы, вѣтвистые пучки, или кожистыя пленки (напр. Penicillium на поверхности жидкостей), или наконецъ плотныя клубковидныя массы, такъ называемые склероціи (напр. рожки спорыньи). Мицелій можетъ жить болѣе или менѣе короткое время, или въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ и въ продолженіе своей жизни можетъ производить органы плодоношенія одинъ разъ или нѣсколько разъ (могутъ быть монокарпическими или поликарпическими). Плодоносные органы (Stromata Receptacula) составляютъ вообще самую выдающуюся часть гриба и въ обыденной жизни часто принимаются за весь грибъ, какъ напр. у шляпочныхъ грибовъ, по преимуществу называемыхъ грибами.

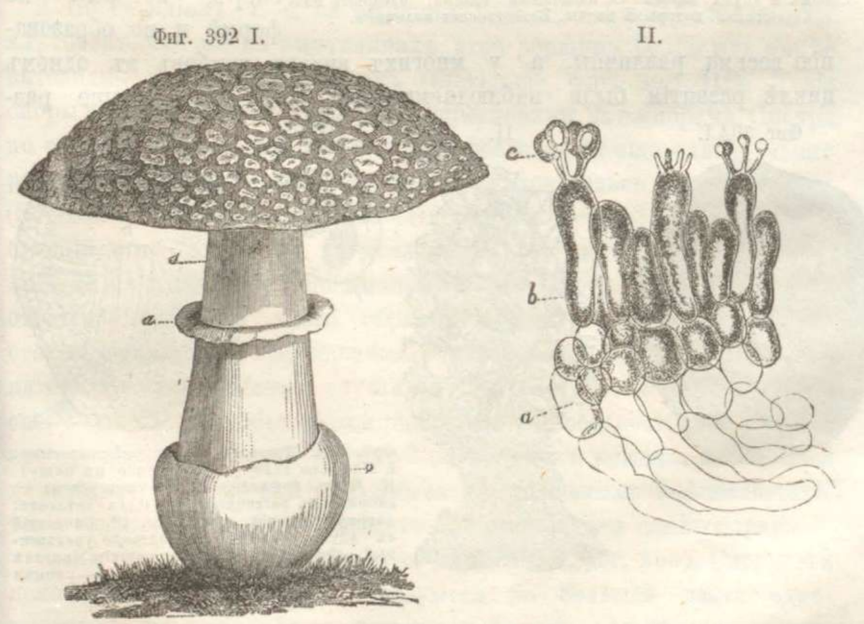
По строенію различаютъ плодовыя нити, состоящія изъ одной, по большей части вертикально приподнимающейся нити, и плодовыя тѣла, представляющія болѣе сложные органы. У плодовыхъ нитей вершинныя клѣточки главной нити и ея развѣтвленій превращаются въ производящія клѣточки, и этимъ обыкновенно заканчивается

Плодовыя нити.

ростъ нити. Часто однако же послѣ созрѣванія споръ начинается новое развитіе плодоносной нити, которое заканчивается новымъ плодоношеніемъ; иногда этотъ же процессъ вскорѣ повторяется. Плодоносныя тѣла по наружной своей формѣ чрезвычайно разнообразны; образованіе же споръ почти у всѣхъ происходитъ въ извѣстныхъ мѣстахъ, называемыхъ плодоноснымъ слоемъ или гименіемъ. Такъ напр., у зонтиковидныхъ шляпочныхъ грибовъ (шампиньоны, мухоморы) споры находятся только на нѣжныхъ пластинкахъ, которыя находятся на нижней сторонѣ шляпки.

Во многихъ случаяхъ плодовое тѣло голо, въ другихъ случаяхъ нижняя сторона шляпки покрыта пеленой (velum partiale), которая во время созрѣванія споръ разрывается; часто шляпка и ножка заключены въ пелену (velum universale), или наконецъ могутъ существовать обѣ пелены (фиг. 392 I). У дождевиковъ, напр. у Bovista и у трюфелей, плодоносный слой, который у нихъ также называется gleba, раздѣленъ на камеры, и его отдѣльныя части заключены въ замкнутыхъ, простыхъ или двойныхъ мѣшкахъ или вмѣстилищахъ (Peridia, фиг. 394). Наконецъ пиреномицеты имѣютъ маленькія шарообразныя вмѣстилища съ отверстіемъ, открывающимся наружу (Con-

Фиг. 392 I. II.



I. Мухоморъ (Amanita rubescens). I. Естественная величина, *s* пенекъ, *v* пленка (velum univer sale), *a* кольцо (v. partiale). II. Часть продольнаго разрѣза плодовой пластинки другаго рода- *a* ложная паренхима, *b* базидіоспоры. Увелич.

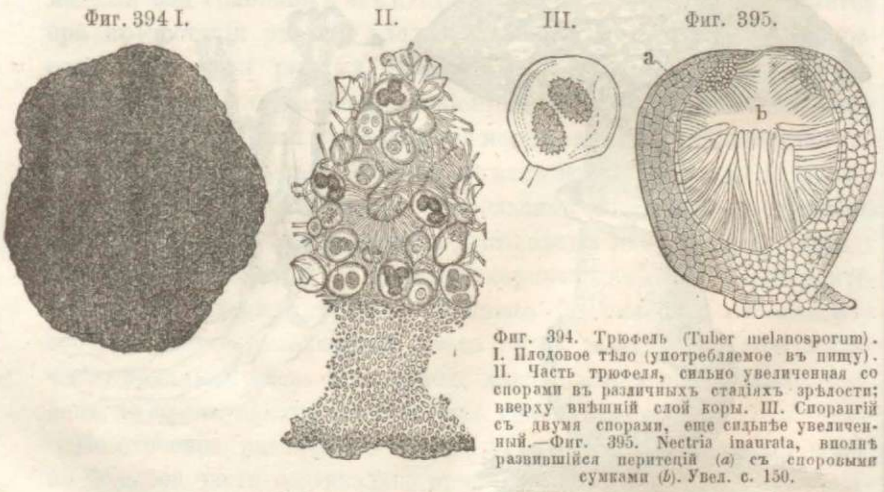
ceptacula S. perithecia). Ихъ внутренняя простая полость почти совершенно выполнена мягкимъ споровымъ слоемъ. Воспроизводящія клѣточки образуются отчасти вслѣдствіе оплодотворенія, отчасти же безъ таковаго; въ послѣднемъ случаѣ онѣ называются просто спорами, а ихъ материя клѣточки спорангіями; а также имъ даютъ различныя названія, смотря по способу ихъ образованія. Самый распространенный способъ размноженія грибовъ посредствомъ споръ, которыя по формѣ и по образованію весьма различны, а у многихъ видовъ грибовъ въ одномъ циклѣ развитія были наблюдаемы двѣ, три, даже четыре различныя формы споръ. Образованіе ихъ совершается троякимъ образомъ:

Фиг. 393.



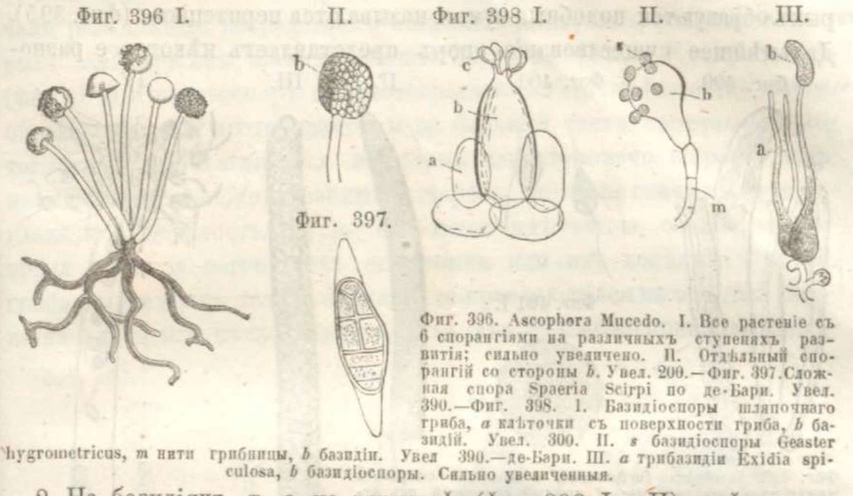
Шампиньонъ (Agaricus campestris) съ молодымъ шарообразнымъ и двумя взрослыми плодовыми тѣлами, плодовыя пластинки которыхъ видны. Естественная величина.

Фиг. 394 I. II. III. Фиг. 395.



Фиг. 394. Трюфель (Tuber melanosporum). I. Плодовое тѣло (употребляемое въ пищу). II. Часть трюфеля, сильно увеличенная со спорами въ различныхъ стадіяхъ зрѣлости; вверху внѣшній слой коры. III. Спорангій съ двумя спорами, еще сильнѣе увеличенный.—Фиг. 395. Nectria inaurata, вполнѣ развившійся перитецій (*a*) съ споровыми сумками (*b*). Увел. с. 150.

1. Посредствомъ дѣленія, т. е. такимъ образомъ, что все содержимое распадается на споры (напр. Mucoroideae), (фиг. 396), или же, раздѣляясь перегородками, превращаются въ споровой пучекъ (Sporidesmium, фиг. 397).

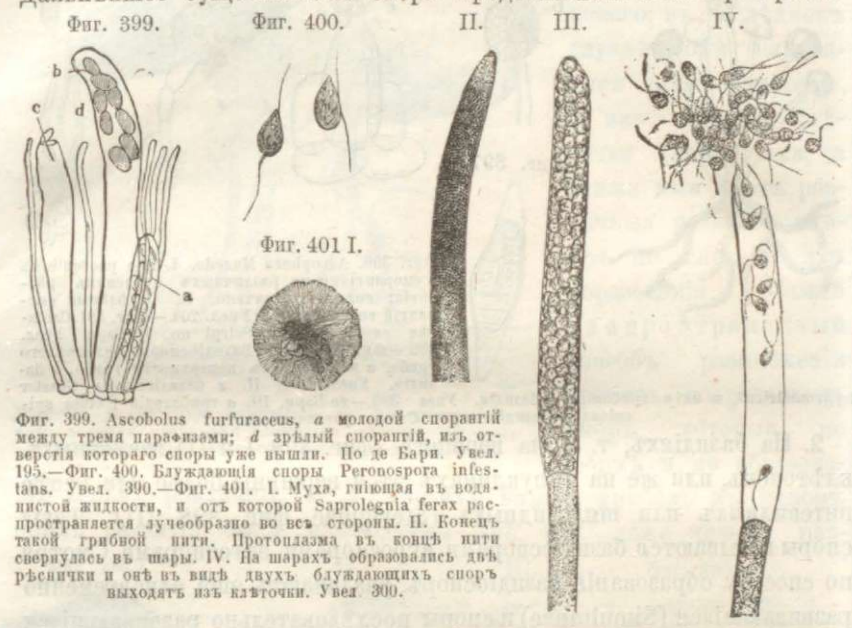


Фиг. 396. Ascophora Mucedo. I. Все растеніе съ 6 спорангіями на различныхъ ступеняхъ развитія; сильно увеличено. II. Отдѣльный спорангій со стороны *b*. Увел. 200.—Фиг. 397. Сложная спора Spaeria Scirpi по де-Бари. Увел. 390.—Фиг. 398. I. Базидіоспоры шляпочнаго гриба, *a* клѣточки съ поверхности гриба, *b* базидій. Увел. 300. II. *s* базидіоспоры Geaster hygrometricus, *m* нити грибницы, *b* базидіи. Увел 390.—де-Бари. III. *a* трибазидіи Exidia spiculosa, *b* базидіоспоры. Сильно увеличенныя.

2. На базидіяхъ, т. е. на вершинѣ (фиг. 398 I и II) извѣстныхъ клѣточекъ, или же на выпуклинахъ этой вершины болѣе или менѣе нитевидныхъ или шиловидныхъ (Sterigmae, фиг. 398 III). Такія споры называются базидіоспорами, акроспорами, эктоспорами. Смотря по способу образованія базидіоспоръ, различаютъ еще одновременно развивающіяся (Simultanae) и споры послѣдовательно развивающіяся (Succedanae) или отшнуровывающіяся споры. Первый случай, не требующій объясненія, мы встрѣчаемъ, напр., у мухомора (срав., фиг. 392. II.); послѣдній у Penicillium (фиг. I.). Споры послѣдовательно отшнуровывающіяся часто образуютъ цѣпи, у которыхъ самыя старыя споры сидятъ на вершинѣ болѣе молодыхъ, а самыя молодыя на базидіи. Въ рѣдкихъ случаяхъ (Cystopus, Peronospora) вмѣсто споръ на базидіи образуются спорангіи. Свободностоящія споры, отшнуровывающіяся на вершинѣ нитевидныхъ ножекъ, называются конидіями; если же онѣ образуются въ отдѣльныхъ вмѣстилищахъ, такъ называемыхъ пикнидіяхъ, то онѣ называются стилоспорами.

3. Въ споровыхъ сумкахъ (Asci или Thecae, фиг. 399). Споры эти аско-тека-или эндоспоры образуются по большей части одновременно, не наполняютъ матерне клѣточки, развиваются по способу свободнаго образованія въ извѣстномъ числѣ (въ большинствѣ видовъ по 8) внутри мѣшковидной клѣточки. Споровые мѣшки

обыкновенно окружены сочными нитями (парафизами), т. е. неразвѣтвленными одно-или многоклѣтными волосками, которыя развиваются возлѣ нихъ по большей части въ большомъ числѣ и идутъ по одному съ ними направленію. Особенныя вмѣстилища, въ которыхъ образуются подобныя сумки, называются перитеціями (фиг. 395). Дальнѣйшее существованіе споръ представляетъ нѣкоторое разно-



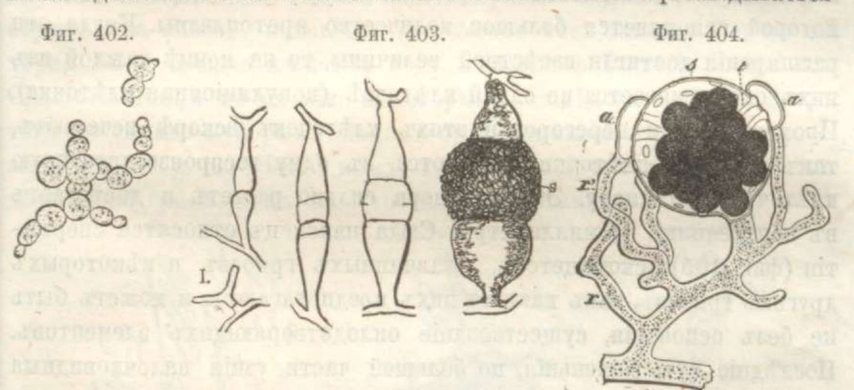
Фиг. 399. Ascobolus furfuraceus, *a* молодой спорангій между тремя парафизами; *d* зрѣлый спорангій, изъ отверстія котораго споры уже вышли. По де Бари. Увел. 195.—Фиг. 400. Блуждающія споры Peronospora infestans. Увел. 390.—Фиг. 401. I. Муха, гніющая въ водянистой жидкости, и отъ которой Saprolegnia ferax распространяется лучеобразно во всѣ стороны. II. Конецъ такой грибной нити. Протоплазма въ концѣ нити свернулась въ шары. IV. На шарахъ образовались двѣ рѣснички и онѣ въ видѣ двухъ блуждающихъ споръ выходятъ изъ клѣточки. Увел 300.

образіе. Такъ называемыя блуждающія споры (зооспоры) прободаютъ стѣнки клѣточки, называемой зооспорангіемъ, въ которой онѣ образовались и въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ и даже дней при помощи мерцательныхъ нитей (рѣсничекъ) плаваютъ, обнаруживая повидимому произвольное движеніе, потомъ, успокоившись, разростаются въ новыя особи (фиг. 400 и 401). Большая часть споръ однако же не обнаруживаетъ подобнаго движенія. Нѣкоторыя прирростаютъ непосредственно послѣ созрѣванія, другія толстостѣнныя прирростаютъ нѣсколько времени спустя; послѣднія повидимому приспособлены къ перезимовкѣ, а потому называются покоющимися, постоянными спорами (телеутоспорами). При прорастаніи также проявляются различія, такъ что изъ нѣкоторыхъ споръ немедленно развиваются новыя растенія, между тѣмъ какъ изъ другихъ снова развиваются споры втораго разряда, споридіи, изъ которыхъ выростаютъ трубки (промицеліи), фиг. 407, съ которыми повторяется

тотъ же самый процессъ, или же разростаются въ совершенное растеніе. Сюда относится также повторяющееся при извѣстныхъ обстоятельствахъ развитіе споридій у бродильныхъ грибовъ (фиг. 402).

Яицеклѣточки.

Только у относительно немногихъ грибовъ до сихъ поръ встрѣчали размноженіе посредствомъ яицевыхъ клѣточекъ, развитіе которыхъ зависитъ отъ взаимнодѣйствія двухъ клѣточекъ. У сапролегній (фиг. 403) и переноспоръ оплодотворяемыя клѣточки (оогоніи) шарообразны, богаты протоплазмою и по большей части конечныя. Протоплазма ихъ стягивается въ одинъ или нѣсколько шаровъ, такъ называемыхъ оплодотворяемыхъ шаровъ, которые сначала имѣютъ гладкую поверхность, но не снабжены клѣтчатою оболочкою. Во время развитія оогонія изъ его ножки или изъ сосѣднихъ нитей гриба выростаютъ тоненькія нити, направляющіяся къ оогонію. Вершина одной или нѣсколькихъ такихъ вѣтвей плотно прикладывается



Фиг. 402. Пивныя дрожжи (Hormiscium cerevisiae). Увел. 450.—Фиг. 403. Saprolegnia monoica. Процессъ оплодотворенія, *a* антеридіи, *t* оплодотворяющія трубки, проникающія въ оогоній *s*, *r* и *r'* нити мицелія.—Фиг. 404. Образованіе зигоспоръ у Rhizopus nigricans. Числа показываютъ послѣдовательное развитіе. V со зрѣлой спорой *s*. Увел. 60.

къ стѣнкѣ оогонія, перестаетъ рости, вздувается немного и посредствомъ поперечной перегородки превращается въ самостоятельную клѣточку—оплодотворяющій антеридій. Какъ только оба органа достигли полнаго развитія, или по крайней мѣрѣ оплодотворяемые шарики начинаютъ уже образовываться, антеридій образуетъ одну или нѣсколько клювообразныхъ выпуклинъ, такъ называемыхъ оплодотворяющихъ трубокъ, которыя прободаютъ стѣнки оогонія. У сапролегній они разрываются при вершинѣ и выпускаютъ внутрь оогонія свое содержимое, которое состоитъ изъ маленькихъ подвижныхъ тѣлецъ величиною въ $^1/_{5000}$ миллиметра, называемыхъ сперматозоидами. У переноспоръ, напротивъ того, оплодотворяющія трубки

не раскрываются, но вершинами своими прикасаются къ оплодотворяемымъ шарикамъ, послѣ чего послѣдніе покрываются клѣточною оболочкою и превращаются въ одноклѣтныя яицевыя споры или ооспоры. Сюда же относятся органы размноженія у грибовъ изъ рода Erisiphe, у которыхъ антеридій не пускаетъ оплодотворяющихъ трубокъ, а только прикладывается къ оогонію, вслѣдствіе чего послѣдній превращается не въ простую яйцевую спору, а въ многоклѣтный органъ (Perithecium), содержащій сумки, со спорами. Кромѣ того, говоря о процессѣ оплодотворенія, надобно еще упомянуть о копуляціи у нѣкоторыхъ Mucorineae. У Rhizopus nigricans, напр., если встрѣчаются двѣ нити, способныя къ копуляціи, то каждая изъ нихъ образуетъ цилиндрическое вздутіе (фиг. 404), по объему равное нити, и эти оба расширенія направлены одно къ другому, такъ что они наконецъ соприкасаются и принимаютъ булавовидную форму, въ которой накопляется большое количество протоплазмы. Когда эти расширенія достигли извѣстной величины, то на концѣ каждой изъ нихъ отгораживается по одной клѣточкѣ (копуляціонная клѣточка). Промежуточныя перегородки этихъ клѣточекъ вскорѣ исчезаютъ, такъ что обѣ клѣточки сливаются въ одну воспроизводительную клѣточку—зигоспору. Эта зигоспора сильно растетъ и достигаетъ въ поперечникѣ $1/5$ миллиметра. Сюда наконецъ относятся сперматіи (фиг. 105) аскомицетовъ, ржавчинныхъ грибовъ и нѣкоторыхъ другихъ грибовъ, такъ какъ въ нихъ предполагаютъ, и можетъ быть не безъ основанія, существованіе оплодотворяющихъ элементовъ. Послѣдніе суть маленькія, по большой части узкія палочковидныя тѣльца, которыя по одиночкѣ или же цѣлыми рядами, напр. у ржавчинныхъ, отшнуровываются на вершинѣ узкихъ клѣточныхъ нитей (стеригмы, базидіи). Они почти всегда образуются въ большомъ числѣ и иногда въ большихъ вмѣстилищахъ спермагоніяхъ (фиг. 406).

Чередующіяся поколѣнія.

Давно уже было доказано, что извѣстныя грибныя формы постоянно живутъ между собою общественно и появляются въ извѣстномъ порядкѣ, но только Тюланъ доказалъ, въ 1851 году, что одна и та же видовая форма грибовъ обладаетъ различными органами размноженія и что упомянутыя явленія тѣсно связаны съ общимъ ходомъ развитія. Позднѣйшія изслѣдованія показали, что многимъ грибамъ, кромѣ этой разноформенности органовъ размноженія (плео-или полиморфія), свойственно законное чередованіе формъ, перемѣна генерацій, такъ что многіе роды грибовъ, которые до сихъ поръ различались на основаніи формъ споръ, слѣдуетъ считать только

группами формъ или многоформенными полиморфными родами. Такъ грибница переноспоръ производитъ сначала конидіи, а впослѣдствіи ооспоры по вышеописанному способу. Изъ прорастающей зигоспоры Rhitzopus nigricans образуется рукавчикъ, изъ котораго непосредственно выростаетъ нѣсколько спорангіальныхъ ножекъ, а изъ споръ этихъ спорангіевъ, прорастающихъ на соотвѣтствующемъ субстратѣ, развивается мицелій, который сначала производитъ зигоспоры, а затѣмъ вокругъ нихъ спорангіальныя ножки. Mucor mucedo образуетъ сначала изъ мицелія большія плодовыя ножки съ спорангіями при вершинѣ. Часто на тѣхъ же самыхъ мицеліяхъ впослѣдствіи выростаютъ плодовыя ножки съ гораздо меньшими спорангіями, такъ называемыми спорангіолами, которые даютъ по двѣ или по нѣскольку споръ. Форму эту прежде описывали подъ именемъ Thamnidium elegans или Ascophora elegans. У мукора, растущаго на навозѣ, наконецъ появляется конидіальная форма, которая была прежде извѣстна подъ названіемъ Botrytis Jonesii или Chaetocladium, и по мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдователей изъ споръ того же самаго мукора въ пивномъ суслѣ развиваются пивныя дрожжи (Hormiscium cerevisiae), между тѣмъ какъ другіе разсматриваютъ дрожжевой грибъ, какъ самостоятельный организмъ.



Фиг. 405. Нити, отшнуровывающія спермаціи, окружаютъ споровую сумку чашечнаго гриба (Peziza).—Фиг. 406. Puccinia graminis, *a* и *b* клѣточки растенія, питающаго грибъ (Berberis vulgaris), спермагоній выпускаетъ спермаціи *c*. Увел. 200. По де-Бари.—Фиг. 407. Puccinia graminis, *a* прорастающая телеутоспора съ проростцемъ, отшнуровывающимъ споридіи (*b*). Увел. 250.

Наиболѣе извѣстна перемѣна генерацій нѣкоторыхъ ржавчинныхъ, напр., у хлѣбной ржавчины (Puccinia graminis). Изъ прорастающихъ, покоющихся споръ развивается промицелій, дающій три или четыре споридіи (фиг. 407); изъ нихъ развивается мицелій, который образуетъ сначала спермагоніи, потомъ кубкообразные органы, которые прежде описывали какъ отдѣльный видъ. Развивающіяся въ нихъ

эцидіоспоры производятъ мицелій, на которомъ развиваются покоющіяся споры, способныя совершить весь циклъ развитія, или произвести такъ называемыя уредоспоры, изъ которыхъ образуется мицелій, дающій только уредоспоры. Названіе уредоспоръ принадлежитъ спорамъ ржавчинныхъ и удерживается за ними, такъ какъ и эта форма грибовъ прежде считалась особеннымъ родомъ—Уредо. У пареномицетовъ различаютъ четыре рода воспроизводительныхъ органовъ, которые обыкновенно развиваются неодновременно на одномъ и томъ же мицеліи или плодовомъ тѣлѣ. По большей части сначала образуются конидіи, потомъ сперматіи въ спермагоніяхъ, потомъ стилоспоры внутри никнидіевъ, наконецъ аскоспоры въ перитеціяхъ. Нѣкоторые члены этого рода, за исключеніемъ перитеціевъ, могутъ и недоставать.

Гнилостные и чужеядные грибы.

Всѣмъ грибамъ для питанія необходимо уже образовавшееся органическое вещество, такъ какъ они лишены хлорофила, а слѣдовательно и способности ассимилировать принятыя питательныя вещества, т. е. превращать ихъ въ вещества, могущія непосредственно служить для жизни. Поэтому многіе грибы живутъ на гніющихъ веществахъ (сапрофиты) и встрѣчаются на мертвыхъ разлагающихся организмахъ (паразиты), другіе же живутъ на живыхъ растеніяхъ или животныхъ. Большая частѣ грибовъ живутъ внутри другихъ организмовъ и называются эндофитами, и только немногіе на ихъ поверхностяхъ и называются эпифитами.

еремѣна мѣста обитанія.

Нѣкоторые грибы совершаютъ весь циклъ развитія на одномъ и томъ же субстратѣ; у другихъ же вышеупомянутая перемѣна генерацій связана съ извѣстною перемѣною среды, въ которой или на которой они живутъ. Такъ напр., покоющаяся спора ржавчинныхъ зимуетъ на соломинѣ злаковъ, ростковыя трубки ихъ споридіевъ, развивающіяся весною, проникаютъ въ клѣточки верхней кожицы барбариса (исключительно этого растенія, и никогда не на злакахъ) и тамъ быстро развиваются, превращаясь въ прежде упомянутый грибъ Accidium Berheridas, споры котораго, попавши въ устьица извѣстныхъ злаковъ, и только въ нихъ, производятъ грибницу ржавчиника (Puccinia graminis), образующую уредо-или покоющіяся споры.

Грибы, какъ причина заразныхъ болѣзней.

Паразитные грибы производятъ разстройство въ нормальномъ развитіи организмовъ, ими пораженныхъ, и производятъ заразительныя и нерѣдко смертельныя болѣзни. Такъ напр., грибокъ Oidium albicans производитъ извѣстную болѣзнь у грудныхъ дѣтей. Грибокъ

этотъ, приставая къ поверхности полости рта и быстро размножаясь, образуетъ бѣлую плѣсень, причиняющую разнообразныя разстройства.

Болѣзнь Favus, происходящая отъ гриба Achorion Schaenleinii, по большей части появляется на частяхъ человѣческой головы, покрытыхъ волосами, и производитъ на нихъ характеристическія корки соломеннаго цвѣта, имѣющія форму глаза рака; а такъ какъ грибовыя споры вростаютъ въ волосы, то эта упорная болѣзнь часто оканчивается продолжительною и совершенною потерею волосъ. То же самое замѣчается и при Herpes tondens или tonsurans, болѣзни, которой также любимое мѣсто покрытыя волосами части головы. При этой болѣзни споры Trichophyton tonsurans въ большомъ количествѣ проникаютъ въ волосы, раздѣляютъ ихъ на волокна, дѣлаютъ ихъ ломкими, такъ что они отламываются вблизи основанія.

Всѣ эти болѣзни, къ которымъ можно прибавить еще многія другія, заразительны. Извѣстны многія формы и виды грибовъ, живущихъ на тѣлѣ живыхъ животныхъ и съ развитіемъ которыхъ связаны многія болѣзни и даже смерть. Ограничимся замѣчаніемъ, что Herpes tondens способенъ переходить съ людей на животныхъ и обратно; а другой грибъ Botrytis Bassiana причиняетъ пагубную для шелковичнаго червя болѣзнь—мускардину.— О болѣзняхъ, вызванныхъ грибами на растеніяхъ, было говорено выше (страница 174 и слѣд.). Грибы, живущіе на гніющихъ веществахъ, къ которымъ примыкаютъ также шизомицеты, производятъ различныя явленія броженія, гніенія и тлѣнія. Процессы разложенія, смотря по существующимъ организмамъ, даже одного и того же субстрата, различны, такъ какъ многіе, а можетъ быть и всѣ грибы возбуждаютъ совершенно специфическое разложеніе. При томъ несогласіи, которое въ настояще время существуетъ относительно этихъ практически важныхъ вопросовъ, мы приведемъ только самое необходимое. Даже тѣла, въ высшей степени способныя разлагаться, какъ бѣлковина, кровь и молоко, весьма медленно обнаруживаютъ разложеніе, если они предохранены отъ доступа грибныхъ зародышей (споръ); при такихъ условіяхъ они остаются свѣжими даже въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ. Если же вышеозначеннымъ организмамъ дать доступъ, то вмѣстѣ съ развитіемъ ихъ послѣдуетъ быстрое разложеніе. При обильномъ доступѣ воздуха наступаетъ тлѣніе и быстрое окисленіе, продуктами которыхъ являются вода, угольная кислота и болѣе простыя органическія соединенія. При менѣе обильномъ доступѣ воздуха разложеніе бываетъ совсѣмъ другаго рода, а именно:

Явленія разложенія.

тогда образуются уже болѣе сложныя, по большей части зловонныя вещества; такой процессъ называется гніеніемъ. Другой родъ относящихся сюда явленій разложенія носитъ особенное названіе, броженія, таковы броженіе спиртовое изъ сахарнаго раствора, броженіе молочнокислое, слизистое и т. д. При этомъ большая часть тѣлъ, зараженныхъ организмами, возбуждающими разложеніе, распадается на болѣе простыя соединенія, между тѣмъ какъ эти организмы принимаютъ только относительно незначительныя количества пищи. Если разлагающіе организмы находятъ свободный кислородъ, необходимый для ихъ роста, то они его жадно поглощаютъ, причемъ они сильно размножаются. Не нашедши же свободнаго кислорода, они извлекаютъ таковой изъ соединеній, что и даетъ толчекъ къ дальнѣйшему разложенію. Если воспитывать, напр., уксусную матку Mycoderma aceti на поверхности алкогольной жидкости, годной для ея питанія, то при увеличеніи количества микодермы алкоголь превращается въ уксусъ, и оказывается, что это происходитъ вслѣдствіе того, что грибъ этотъ, поглощая кислородъ изъ воздуха, отдаетъ его алкоголю. Какъ только установился подобный обмѣнъ, уксусная матка продолжаетъ превращать новыя количества алкоголя въ уксусъ. Очевидно, что фабрикація уксуса зависитъ прямо отъ развитія уксусной матки, слѣдовательно посредствомъ раціональной культуры можетъ быть улучшено и самое производство уксуса. Если же уксусная матка растетъ на уксусѣ, то она измѣняетъ послѣдній въ угольную кислоту и воду.

Систематическая группировка.

Систематика грибовъ до сихъ поръ еще не установилась. Слѣдующее раздѣленіе ихъ принадлежитъ Де-Бари.

I. Phycomycetes, грибы водоросли.

a. Saprolegnieae. b. Peronosporeae. c. Mucorini.

Вегетативная часть тѣла, не служащая для размноженія, состоитъ у большинства въ теченіе всей жизни, а у нѣкоторыхъ по крайней мѣрѣ на первыхъ ступеняхъ ихъ развитія, изъ одной трубковидной клѣточки; они составляютъ переходную ступень къ водорослямъ (къ вошеріямъ). Сапролегніи по большей части покрываютъ упавшія въ воду и гніющія тамъ тѣла насѣкомыхъ, расходясь отъ нихъ во всѣ стороны лучеобразно въ видѣ нитей (фиг. 401). У нихъ также замѣчается чередованіе поколѣній, состоящее въ томъ, что одно

поколѣніе производитъ зооспоры, а другое ооспоры. Пероноспорные живутъ внутри явнобрачныхъ; вѣтви ихъ грибницы разростаются между клѣточками ткани, изъ которыхъ она извлекаетъ пищу посредствомъ питательныхъ органовъ Haustoria. Ихъ грибницы производятъ сначала органы плодоношенія, отшнуровывающіе конидіи, которыя всегда выступаютъ на поверхность растенія. У пероноспоры они выходятъ наружу черезъ устьица. Конидіи эти по большей части неспособны проростать непосредственно, но пришедши въ соприкосновеніе съ водой (каплями росы, дождя), сначала производятъ нѣсколько зооспоръ, прикрѣпляющихся на поверхности растенія и производящихъ ростковыя трубки, которыя проникаютъ внутрь растенія. Такимъ образомъ получается новый циклъ развитія. При благопріятныхъ условіяхъ на концахъ грибницы, но все таки внутри растенія, образуются антеридіи и оогоніи; яйцевыя споры производятъ зооспоры или же проростаютъ. Peronospora infestans вызываетъ картофельную болѣзнь. Мукоры размножаются посредствомъ конидій и споръ, развивающихся въ спорангіяхъ, а также посредствомъ зигоспоръ. Въ ихъ корнеобразныхъ вѣтвяхъ позже образуются перегородки, вслѣдствіе чего онѣ дѣлаются многоклѣтными. Относящіяся сюда Mucor mucedo и Penicillium glaucum ни что иное какъ обыкновенная зеленая и бурая плѣсень (смотр. фиг. 396 и 1). Въ научной ботаникѣ плѣсень не означаетъ извѣстной группы растеній, между тѣмъ какъ въ обыденной жизни этимъ словомъ означаютъ хлопьевидныя и нитевидныя образованія, которыя появляются на различныхъ органическихъ тѣлахъ.

II. Hypodermii, подкожные грибы.

a. Uredinei, Ржавчанниковые. b. Ustilageii, Головневые.

Они живутъ въ клѣтчатыхъ тканяхъ по большей части подъ эпидермисомъ явнобрачныхъ. Всѣ они образуютъ покоющіяся споры, изъ которыхъ, при благопріятныхъ условіяхъ, у ржавчинныхъ развиваются еще эцидіи и спермагоніи, между тѣмъ какъ у головневыхъ ихъ не бываетъ. Сюда относятся: Ustilago segetum, пыльчатая, летучая, или сажевидная головня ячменя, овса и пшеницы и Puccinia graminis, ржавчина злаковая (фиг. 406 и 407).

III. Bazidiomycetes, базидіальные грибы.

a. Tremellini, Дрожалковые. b. Hymenomycetes, Гименіальные. c. Gastromycetes, Вздутые.

Исторія развитія базидіальныхъ грибовъ еще мало извѣстна и еще не открыта у нихъ перемѣна генерацій. Между ними дрожалковые характеризуются особымъ, имъ свойственнымъ студенистымъ веществомъ, а другія два семейства своими органами плодоношенія. Между гименіальными самыя обыкновенные и самые извѣстные такъ называемые шляпочные грибы. Уже было сказано, что образованіе, называемое обыкновенно грибомъ или губкой, есть ни что иное, какъ плодовое тѣло, выростающее изъ грибницы, которая растетъ въ землѣ, или въ деревѣ. Сюда относятся многіе съѣдобные грибы (Agaricus campestris, шампиньонъ, Agaricus caesareus, пластиночникъ кесарскій, Ag. proceros, Ag. prunulus, Ag. deliciosus, рыжикъ, Boletus edulis, бѣлый грибъ, Cantharellus cibarius и многіе другіе). Весьма ядовиты виды Agaricus muscarius, мухоморъ, Ag. emeticus, волуй и т. д.; а также вредный домашній грибъ, разрушающій дерево Merulius lacrymans. Въ аптекѣ употребляется Boletus laricis, такъ называемая лиственичная губка, и Polyporus fomentarius, трутовикъ. Къ весьма обыкновеннымъ гастромицетамъ принадлежатъ дождевикъ (Lycoperdon bovista) и зловонный ядовитый сморчекъ, Phallus impudicus (смотр. фиг. 392 и 393).

IV. Ascomycetes, сумчатые грибы.

a. Protomycetes. b. Tuberacei, Трюффелевыя, c. Onigenei. d. Pyrenomycetes. e. Discomycetes.

Сумчатые грибы производятъ споры въ споровыхъ сумкахъ по способу свободнаго образованія клѣточекъ. У протомицетовъ нити, несущія сумки, не образуютъ общаго плодоваго тѣла, какъ въ другихъ семействахъ, и въ развитіи ихъ нѣтъ перемѣны генерацій. У трюффелевыхъ (Tuberacei) и у онигеніевыхъ также не замѣчено чередованіе поколѣній. Но оно свойственно пиреномицетовымъ и дискомицетовымъ. Трюффели образуютъ кругловатыя, клубовидныя, по большей части подземныя тѣла, часто окруженныя роскошно развѣтвленной грибницей. Объ ихъ размноженіи почти ничего неизвѣстно; до сихъ поръ у нихъ находили только аскоспоры, которыя освобождаются только послѣ разрушенія перидія. Когда плоды созрѣваютъ,

грибница пропадаетъ, и тогда плодовыя тѣла (смотр. фиг. 394) лежатъ въ землѣ обнаженными, между тѣмъ какъ у онигеніевыхъ они покоятся въ хлопьевидной грибницѣ. Пиреномицеты образуютъ споровыя сумки внутри маленькихъ бутылковидныхъ или кругловатыхъ вмѣстилищъ, которыя называются перитеціями. Объ ихъ перемѣнѣ генерацій было уже выше сказано. Сюда относятся Claviceps purpurea, грибъ котораго sclerotium извѣстенъ подъ названіемъ черныхъ рожковъ, secale cornutum, и употребляется въ аптекахъ (смот. фиг. 375). Дискомицеты отличаются отъ пиреномицетовыхъ главнымъ образомъ тѣмъ, что у нихъ плодоносный слой поверхностный. У кустообразно - развѣтвленныхъ плодовыхъ тѣлъ клаварій этотъ слой покрываетъ поверхность вѣтвей, а у Helvella, строчка, и у Morchella, сморчка, напротивъ того, онъ покрываетъ наружную поверхность складчатой шляпки. У чашечнаго гриба (Peziza) наконецъ слой этотъ облекаетъ внутреннюю поверхность чашечки, сидячей или снабженной пенькомъ. Извѣстенъ съѣдобный сморчекъ (Morchella esculenta, фиг. 408).

Фиг. 408.



Сморчекъ (Morchella esculenta).
Естествен. вел.

Въ настоящее время въ эту систему нельзя включить многіе грибы, напр. многіе виды плѣсени; но они по всей вѣроятности составляютъ формы, отношеніе которыхъ къ другимъ еще должно быть точно опредѣлено.

Слизистые грибы (Myxomycetes).

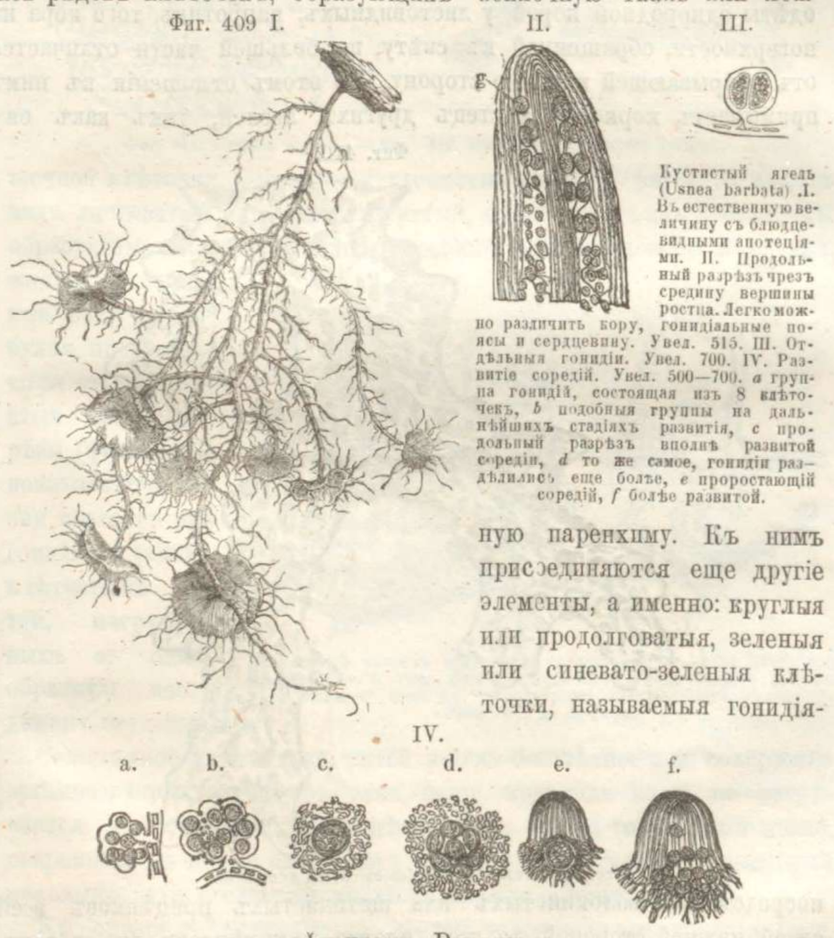
Слизистые грибы отличаются отъ всѣхъ остальныхъ растеній тѣмъ, что въ теченіе всего своего вегетативнаго періода развитія они состоятъ изъ клѣточекъ, лишенныхъ плотныхъ оболочекъ, и не образуютъ ткани. Только когда протоплазма, вслѣдствіе неблагопріятныхъ обстоятельствъ, переходитъ въ состояніе покоя, или когда вегетація заканчивается образованіемъ плодовъ, она распадается на маленькія клѣточки, снабженныя оболочками, которыя однако не

образуютъ настоящей ткани. Они живутъ на гніющихъ или истлѣвающихъ растительныхъ остаткахъ. Протоплазма ихъ, въ то время, когда они лишены оболочки, обнаруживаетъ чрезвычайную подвижность; помимо токовъ внутри ея, вся эта масса ползетъ, подобно животнымъ, по субстрату или внутри его пустотъ. Во время образованія плодовъ однако она распадается на большія плодовыя тѣла (спорангіи), внутренняя полость которыхъ наполнена маленькими спорами, къ которымъ обыкновенно присоединяется еще сѣть, состоящая изъ тонкостѣнныхъ трубочекъ, открывающихся одна въ другую и образующихъ войлочное сплетеніе, такъ называемый капилицій. Прорастающая спора, снабженная оболочкой, выпускаетъ все свое протоплазматическое содержимое въ видѣ нагой массы, заостряющейся на одномъ концѣ и получающей рѣсничку, и такимъ образомъ превращается въ зооспору, которая вращается или же ползетъ, измѣняя свои очертанія подобно животному (амебѣ). Такія споры размножаются въ продолженіе двухъ-трехъ дней посредствомъ дѣленія; потомъ начинается новый процессъ, такъ какъ двѣ или болѣе зооспоры сливаются въ однородную протоплазматическую массу, движущуюся также амебообразно и называющуюся плазмодіумомъ. Послѣдній передвигается иногда на цѣлые футы; это совершается такимъ образомъ, что на краю плазмодія образуются выступы и отростки, которые увеличиваются вслѣдствіе того, что въ нихъ переливаются далѣе лежащія части протоплазматической массы. Если образованіе выступовъ и переливаніе въ нихъ протоплазмы продолжается нѣкоторое время въ одномъ и томъ же направленіи, то весь плазмодій передвигается на другое мѣсто. При извѣстныхъ условіяхъ плазмодій опять превращается въ споры и весь кругъ развитія начинается снова. Этотъ процессъ развитія по большей части совершается въ теченіе нѣсколькихъ часовъ. У такъ называемаго дубильнаго цвѣта, Aethalium septicum, появляющагося на корьѣ, достаточно отъ 1—2 часовъ для того, чтобы движущійся плазмодій превратился въ плодовое тѣло. При неблагопріятныхъ жизненныхъ условіяхъ, зооспоры и молодые плазмодіи одѣваются оболочкой, инцистируются, и въ такомъ состояніи, въ сухомъ мѣстѣ, способны, подобно инфузоріямъ, сохранять свою жизненность въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ. Придя въ соприкосновеніе съ водой, они снова переходятъ въ подвижное состояніе. Взрослые плазмодіи при уменьшеніи влажности и температуры приходятъ въ покоющееся состояніе, образуя продырявленную пластинку или же не-

правильный комокъ (склероцій), и въ концѣ концовъ распадаются на множество кругловатыхъ или многогранныхъ клѣточекъ величиною въ 0,025—0,033 милиметровъ, воскообразной или хрупкой консистенціи. Въ водѣ клѣточныя оболочки растворяются и пласмодіи снова начинаютъ свою жизнь.

3 классъ: Ягели (Lichenes).

Ягели (фиг. 409—417) состоятъ по большей части изъ хорошо развитаго слоевища, которое состоитъ, подобно слоевищу грибовъ, изъ рядовъ клѣточекъ, образующихъ войлочную ткань или лож-

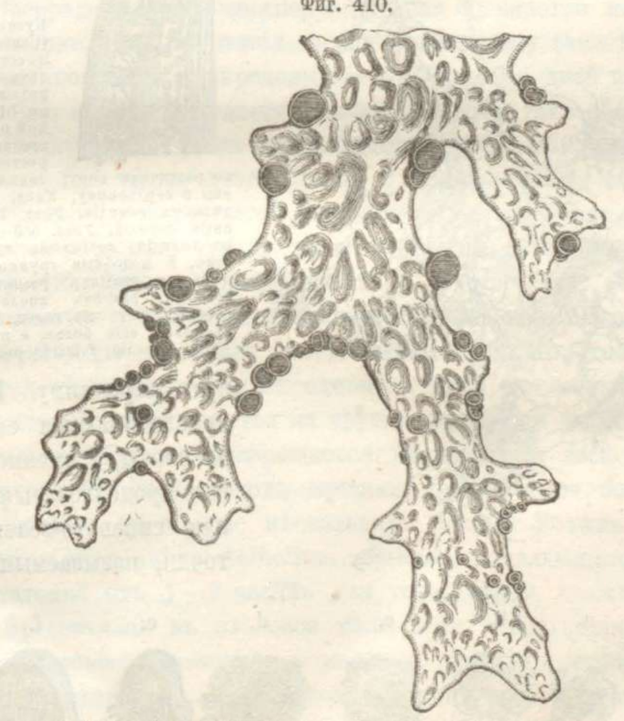


Кустистый ягель (Usnea barbata) I. Въ естественную величину съ блюдцевидными апотеціями. II. Продольный разрѣзъ чрезъ средину вершины ростца. Легко можно различить кору, гонидіальные поясы и сердцевину. Увел. 515. III. Отдѣльныя гонидіи. Увел. 700. IV. Развитіе соредій. Увел. 500—700. *a* группа гонидій, состоящая изъ 8 клѣточекъ, *b* подобныя группы на дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія, *c* продольный разрѣзъ вполнѣ развитой соредіи, *d* то же самое, гонидіи раздѣлились еще болѣе, *e* проростающій соредій, *f* болѣе развитой.

ную паренхиму. Къ нимъ присоединяются еще другіе элементы, а именно: круглыя или продолговатыя, зеленыя или синевато-зеленыя клѣточки, называемыя гонидіями или выводковыми клѣточками. Различаютъ три типа слоевища или ростца: слоеватый ростецъ, ростецъ graphideae и ростецъ студенистыхъ ягелей; есть однако нѣкоторыя альномальныя формы, кото-

рыя не могутъ быть отнесены ни къ одному изъ этихъ типовъ. Разрѣзы слоеватаго или гетероморфнаго ростца, фиг. 409 — II, почти всегда обнаруживаютъ два главныхъ слоя тканей: одинъ относительно тонкій, по большей части прозрачный (кора), и рыхлую войлочную ткань или сердцевину, которая окружена корой; оба слоя составляютъ развѣтвленія однихъ и тѣхъ же нитей. На границахъ этихъ слоевъ гонидіи во всѣхъ почти случаяхъ образуютъ поясъ различной толщины—гонидіальный или гонимическій поясъ (фиг. 409. II. d). Кустистыя формы часто со всѣхъ сторонъ одѣты однородной корой; у листовидныхъ, напротивъ, того кора на поверхности, обращенной къ свѣту, по большей части отличается отъ покрывающей нижнюю сторону. Въ этомъ отношеніи къ нимъ примыкаетъ корковый ростецъ другихъ ягелей, такъ какъ онъ

Фиг. 410.

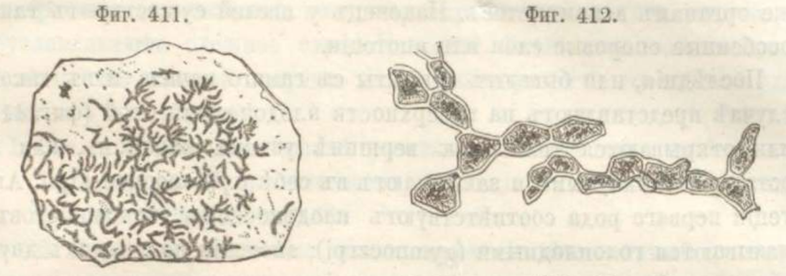


Листовой ягель (Sticta pulmonacea) съ апотеціми.

посредствомъ волокнистыхъ или щетинистыхъ прицѣпковъ всей своей нижней стороной до того плотно прикрѣпленъ къ субстрату, что не можетъ быть отдѣленъ отъ него безъ поврежденія. Письменные (т. е. похожіе на письмена) ягели (Graphideae)

образуютъ тонкіе налеты въ видѣ пятенъ на скалахъ и древесной корѣ (фиг. 411). Главная особенность ихъ слоевища состоитъ въ свойствѣ гонидій, которые часто соединены въ видѣ многоклѣтчатыхъ водорослей (фиг. 412) и растутъ вслѣдствіе дѣленія верху-

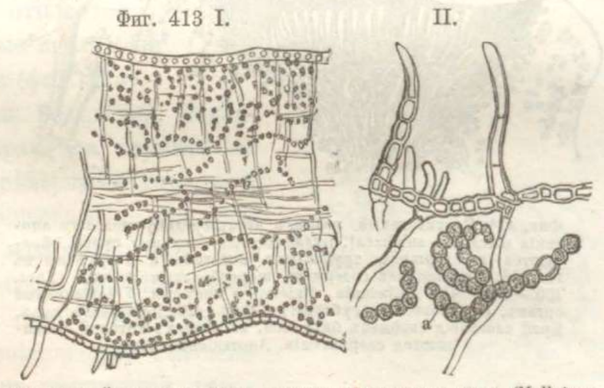
Фиг. 411. Фиг. 412.



Фиг. 411. Graphis elegans. — Фиг. 412. Цѣпь гонидій Graphis scripta.

шечной клѣточки. Слоевище студенистыхъ ягелей (фиг. 413) имѣетъ видъ листоватый или мелкокустистый, или состоитъ изъ зернышекъ, образующихъ кору. Въ сухомъ состояніи они хрящеваты и хрупки, жадно всасываютъ воду и, разбухая, превращаются въ студенистыя тѣла. Разрѣзы (фиг. 413. I) показываютъ, что они состоятъ изъ гонидій и узкихъ клѣтчатыхъ нитей, погруженныхъ въ однообразную повидимому студень.

Фиг. 413 I. II.



Продольный разрѣзъ чрезъ ростецъ студенистаго ягеля (Mallotium Hildebrandii). I. Увел. 190. II. Кусочекъ весьма тонкаго разрѣза чрезъ нижнюю часть съ четковидными гонидіальными нитями (a). Увел. 390, по де-Бари.

Содержимое клѣтчатыхъ нитей всегда безцвѣтное и не содержитъ организованныхъ веществъ; такъ, напр., крахмала вовсе не встрѣчается. Клѣточныя оболочки нѣкоторыхъ ягелей (исландскій мохъ), сваренныя въ водѣ, разбухаютъ и образуютъ студень, называемый моховымъ, или ягелевымъ крахмаломъ, или лихениномъ. Ягелевый крахмалъ.

Къ органамъ размноженія ягелей принадлежатъ соредіи (фиг. 409. IV); они развиваются въ гонидіальномъ поясѣ такимъ образомъ, что гонидіальныя группы окружаются своеобразными волокнистыми покровами; въ такомъ видѣ они ростутъ быстро и тѣмъ самымъ про- Размноженіе.

изводятъ на кору такое сильное давленіе, что она разрывается. Соредіи, выступающіе чрезъ трещины, размножаются подобнымъ же образомъ или разрастаются въ ягели. Кромѣ того, у ягелей существуютъ сперматогоніи и спермаціи, вполнѣ соотвѣтствующіе этимъ же органамъ аскомицетовъ. Наконецъ у ягелей существуютъ также особенные споровые слои или апотеціи.

Послѣднія, или бываютъ открыты съ самаго начала и въ такомъ случаѣ представляютъ на поверхности плодоносный слой (фиг. 414), или открываются только на вершинѣ узкимъ каналомъ, или же остаются замкнутыми и заключаютъ въ себѣ плодоносное ядро. Апотеціи перваго рода соотвѣтствуютъ плодоносцамъ дискомицетовъ и называются голоплодными (gymnocarpi); апотеціи послѣднихъ двухъ видовъ имѣютъ сходство съ перитеціями пиреномицетовъ и назы-

Фиг. 414. Фиг. 415. Фиг. 416.



Фиг. 414. Вертикальный разрѣзъ чрезъ средину молодаго апотеція (Lecanora subfusca). Булавовидныя споровыя сумки образуются на вершинѣ трубчатыхъ волоконъ и погружены въ гименій; боковые слои содержатъ шарообразныя гонидіи. Увел. 100.—Фиг. 415. (Cladonia digiata). *a* апотеціи, *b* чашевидный органъ, *c* листовидный субстратъ.—Фиг. 416. Исландскій мохъ. Край слоевища снабженъ бахромой, на концахъ которой развиваются спермагоніи. Апотеціевъ нѣтъ.

ваются покрытоплодными (angiocarpi). Развитіе апотеціевъ начинается всегда внутри слоевища. Въ зрѣломъ состояніи они всегда состоятъ изъ массы, окружающей ткани, эксципулумъ, затѣмъ изъ слоя, въ которомъ развиваются большія, болѣе или менѣе толстыя, клѣтчатыя нити, изъ субгименіальнаго слоя и наконецъ изъ настоящаго плодоноснаго или гименіальнаго слоя, состоящаго изъ параллельныхъ сочныхъ нитей или парафизъ и споровыхъ сумокъ (Asci). Споровыя сумки содержатъ по большей части по восьми, одновременно развивающихся, споръ. Ягели, у которыхъ апотеціи и спермогоніи находятся на одномъ и томъ же слоевищѣ, называются однодомными; если же органы эти расположены на

различныхъ экземплярахъ, то ягели называются двудомными. Процессъ ихъ оплодотворенія еще не извѣстенъ. Нельзя не упомянуть о новѣйшемъ взглядѣ на положеніе ягелей въ системѣ, согласно которому гонидіи считаются водорослями, а клѣтчатыя нити грибами (сумчатыми), которыя, паразитируя на водоросляхъ, и обусловливаютъ сложное строеніе ягелей. Ученіе это основывается на томъ, что удалось получить дальнѣйшее развитіе гонидій по удаленіи ихъ изъ ростца.

I. Ягели, имѣющіе слоеватый ростецъ (Lichenes heteromerici). Раздѣленіе.

1. Порядокъ. Кустистые ягели, имѣющіе кустовидный ростецъ (фиг. 409, 415 и 416).
2. Порядокъ. Листовые ягели, имѣющіе листовидный ростецъ (фиг. 410 и 417).
3. Порядокъ. Корковатые ягели, имѣющіе коркообразный ростецъ.

II. Ягели, имѣющіе неслоеватый ростецъ (Lichenes homoeomerici), къ которымъ относятся:

1. Студенистые ягели (фиг. 113) и
2. Graphideae (фиг. 114).

Фиг. 417.



Щитовидный мохъ. (Parmelia tiliacea) съ апотеціями.

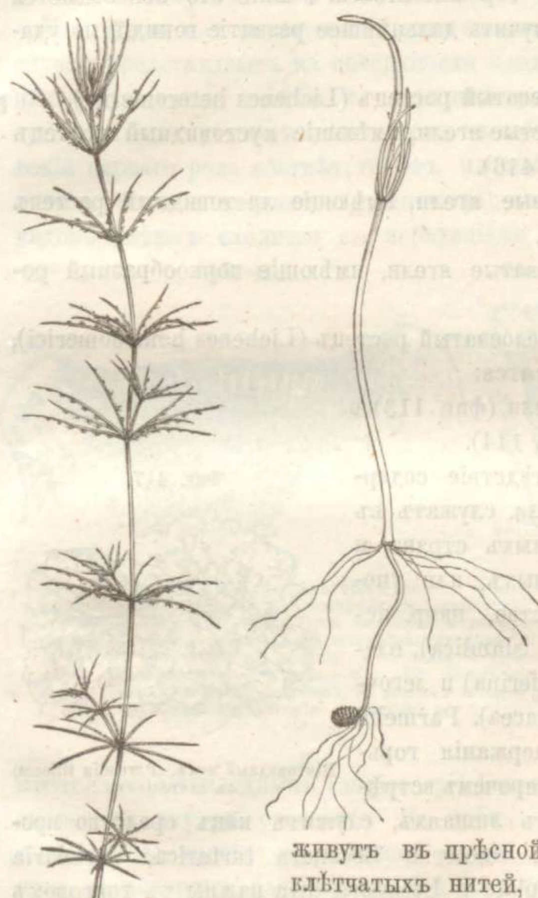
Нѣкоторые ягели, вслѣдствіе содержанія ягелеваго крахмала, служатъ въ пищу жителямъ сѣверныхъ странъ и ихъ домашнихъ животныхъ, или употребляются какъ лекарство, напр. исландскій мохъ (Cetraria islandica), олeній мохъ (Cladonia rangiferina) и легочный мохъ (Sticta pulmonacea). Parmelia parietina, вслѣдствіе содержанія горькаго вещества, которое впрочемъ встрѣчается и въ упомянутыхъ лишаяхъ, служитъ какъ средство противъ лихорадки. Rocella tinctoria, Lecanora tartarica, Variolaria dealbata, Gyrophora pustulata и Lecanora atra важны въ торговомъ отношеніи, потому что содержатъ красящее вещество, которое, смотря по приготовленію, бываетъ краснымъ или синимъ, и поступаетъ въ продажу подъ именемъ орсель, парель и лакмусъ.

Ягели распространены преимущественно въ болѣе холодныхъ странахъ и встрѣчаются на самыхъ крайнихъ границахъ растительной жизни. Вслѣдствіе этого, а также потому, что многіе изъ нихъ растутъ на голыхъ и твердыхъ скалахъ, даже поселяются па

стеклѣ и желѣзѣ, они имѣютъ большое значеніе въ экономіи природы.

4 классъ: Лучицы.

Подобно тому, какъ ягели составляютъ переходную ступень между



Лучица (Chara fragilis). I. Естественная величина. II. Прорастающая спора; нижняя часть до втораго пояса корешковъ составляетъ заростокъ. III. Увеличенная часть плодоноснаго слоевища; подъ овальнымъ оогонеемъ сидитъ растрескивающійся шарообразный антеридій.

грибами и водорослями, лучицы представляютъ переходъ отъ водорослей къ мхамъ. Хотя по виду онѣ и сходны съ нѣкоторыми водорослями, почему ихъ прежде къ нимъ и причисляли, но онѣ всетаки стоятъ ближе къ мхамъ по способу прорастанія, а также и потому, что они снабжены стволомъ. Они живутъ въ прѣсной водѣ и состоятъ изъ клѣтчатыхъ нитей, которыя снабжены правильно отстоящими одна отъ другой мутовчато-расположенными вѣтвями. Есть только два рода лучицъ: Chara и Nitella, представляющія множество видовъ, которые распространены по всей поверхности земли. У Nitella каждое междуузліе, находящееся между двумя мутовками, состоитъ изъ одной клѣ-

точки, между тѣмъ какъ у Chara находится одна центральная клѣточка, вокругъ которой спирально расположены клѣточки, образующія кору. Размноженіе совершается отчасти чрезъ отдѣленіе члениковъ, отчасти посредствомъ зародышевыхъ клѣточекъ. У нѣкоторыхъ видовъ (фиг. 419) подъ боковой вѣтвью сидятъ оплодотворяющій антеридій и оплодотворяемый архегоній, у нѣкоторыхъ тѣ и другіе расположены на различныхъ недѣлимыхъ, и уже въ полузрѣломъ состояніи органы эти являются въ видѣ красныхъ головокъ. Антеридій (фиг. 418 III), шарообразный, сидячій и состоитъ изъ восьми коровыхъ клѣточекъ, которыя во время созрѣванія расклеиваются. Внутри его находятся многочисленныя клѣточныя нити, переплетенныя между собою (фиг. 420. I). Въ отдѣльныхъ клѣточкахъ этихъ нитей развивается по одной сѣмянной нити: архегоній (фиг. 418 II) состоитъ изъ одной большой клѣточки, которая окружена пятью другими и снабжена пятиклѣтнымъ вѣнкомъ. Въ центральной клѣточкѣ архегонія послѣ оплодотворенія образуется зародышъ. Когда осенью погибаетъ однолѣтнее растеніе, то зрѣлый архегоній падаетъ на дно, а изъ него весною развивается молодое растеніе, котораго первыя стадіи развитія имѣютъ видъ нитчатки и должны быть разсматриваемы, какъ предростецъ, изъ котораго совершенное растеніе выростаетъ въ видѣ боковой вѣтви (фиг. 418. II). Лучицы не употребляются ни въ техникѣ, ни въ медицинѣ, но важны для познанія жизни растенія.



Фиг. 419. Chara hispida, увеличенная плодоносная вѣтка.—Фиг. 420. Nitella syncarpa. I. Конецъ клѣтчатой нити изъ антеридія, въ клѣточкахъ котораго образуются блуждающія нити. II. Свободная блуждающая нить. Увел. 500.

5 классъ: Печеночные мхи (Hepaticae).

Печеночные мхи, красивыя, нѣжныя растеньица, окрашенныя по большей части въ ярко-зеленый цвѣтъ и которыя прекрасно представляютъ переходъ отъ стеблевыхъ, потому что нѣкоторыя изъ нихъ (напр. Anthoceros, фиг. 421) настоящія слоевцевыя растенія, вовсе не имѣютъ листьевъ и причисляются къ печеночнымъ

только по ихъ способу размноженія. Нѣкоторыя формы по наружному виду своему имѣютъ большое сходство съ слоевищемъ извѣстныхъ лишаевъ, а у другихъ листья являются въ видѣ маленькихъ чешуекъ. Тѣ и другія носятъ названіе листовидныхъ мховъ (фиг. 422) въ противоположность листоноснымъ мхамъ; но и у этихъ послѣднихъ листья также лишены средняго нерва, даже въ такомъ случаѣ, когда стебель содержитъ низко организованный сосудистый пучекъ въ видѣ камбіальнаго пучка. Листья часто, а именно у



Фиг. 421. (Anthoceros laevis), слѣва растреснувшійся плодъ.—Фиг. 422. Marchantia polymorpha. I. Слоевище съ 5 стебельчатыми щитками несущими антеридіевъ. II. Слоевище съ органомъ несущимъ архегоніевъ. Естествен. вел. III. Пружинка съ безконечною, дважды закрученною спиральною лентой. Увел. 200.

Jungermaniaceae, двурядные и расположены по спирали, идущей вправо и влѣво. У нѣкоторыхъ родовъ, стебли которыхъ ползутъ по землѣ или по древесной корѣ, кромѣ большихъ прямостоячихъ листьевъ, еще встрѣчаются маленькіе, прижатые къ нижней поверхности стебля, такъ называемые брюшные листья—амфигастріи (фиг. 424 II). Настоящихъ корней вовсе нѣтъ у печеночныхъ мховъ. Ихъ замѣняютъ корневые волоски.

Внутреннее строеніе.

Внутреннее строеніе стебля въ высшей степени просто. У листоносныхъ печеночныхъ мховъ оно состоитъ изъ удлиненной паренхимы, болѣе утолщенной кнаружи и такимъ образомъ постепенно переходящей въ слой коры. Листовидные же печеночные мхи, напротивъ того, обладаютъ чрезвычайно характеристическою верхнею кожицею, на которой встрѣчаются разсѣянныя устьица и на нижней сторонѣ которыхъ выростаютъ корневые волоски. У маршанціевыхъ, отличающихся самой высшей организаціей, показываются первые зачатки сосудистыхъ пучковъ въ видѣ удлиненныхъ клѣ-

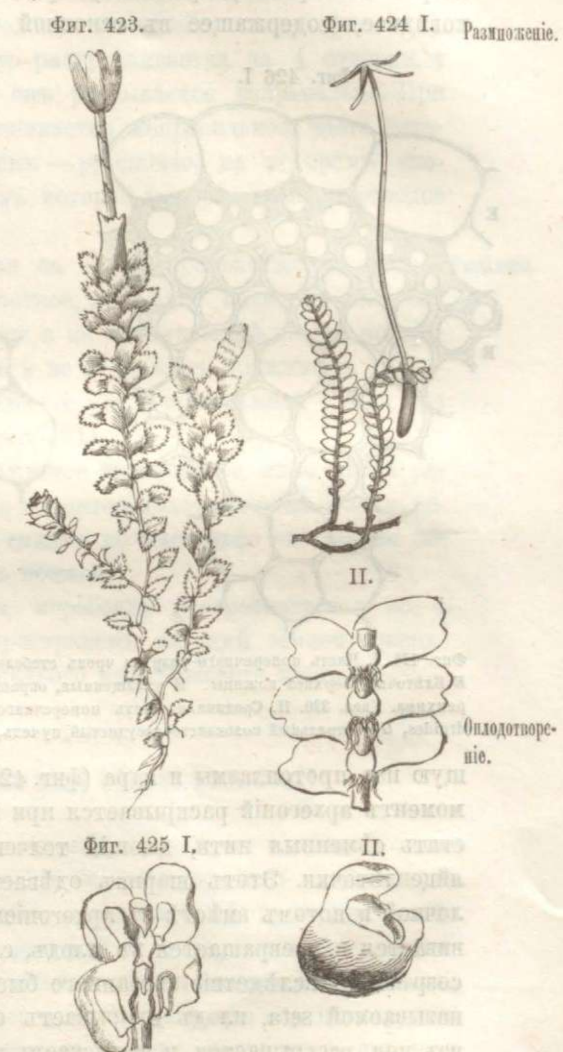
точекъ, иногда содержащихъ кристаллы и вовсе не содержащихъ хлорофила или содержащихъ его въ небольшомъ количествѣ. Листья состоятъ изъ одного слоя однообразныхъ таблицевидныхъ клѣточекъ.

Размноженіе.

Печеночные мхи размножаются или посредствомъ оплодотворенныхъ яйцевыхъ клѣточекъ, или посредствомъ выводковыхъ клѣточекъ, или выводковыхъ почекъ. Послѣднія суть группы клѣточекъ, которыя отпадаютъ отъ растенія и при благопріятныхъ условіяхъ превращаются въ новыя недѣлимыя. У листовидныхъ печеночныхъ мховъ онѣ по большей части образуются на днѣ кружковиднаго или блюдцевиднаго органа — чаши (смотр. фиг. 349), у другихъ онѣ образуются въ выемкахъ листа или на вершинѣ стволика.

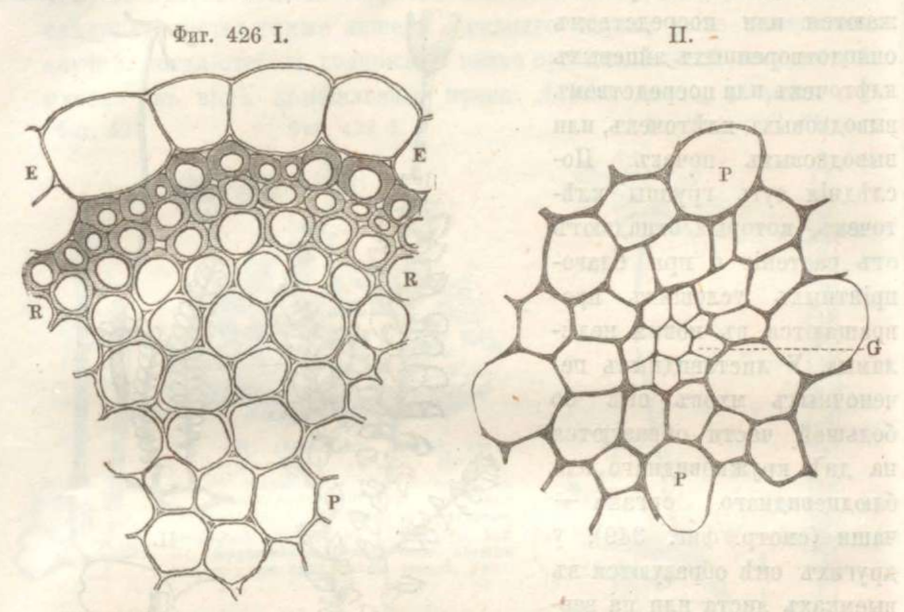
Оплодотвореніе.

Органы оплодотворенія являются на растеніяхъ вполнѣ развитыхъ на одномъ и томъ же недѣлимомъ (однодомные) или на различныхъ недѣлимыхъ (двудомныя). Оплодотворяющій органъ антеридій имѣетъ по большей части шарообразную форму, сидящую на ножкѣ и состоящую изъ оболочки и изъ содержимаго, которое въ свою очередь состоитъ изъ нѣжныхъ клѣточекъ. Послѣднія выходятъ изъ



Фиг. 423. Jungermannia nemorosa. Увел. 10.— Фиг. 424. I. Calypogeia Trichomanis; II. Нижняя сторона стебля съ брюшными листьями. — Фиг. 425. I. Спинная сторона стебля Frullania tamarisci, съ брюшными листьями и съ особенными выемками на настоящихъ листьяхъ, такъ называемыми ушками. Увел. II. Листокъ съ ушкомъ, Frullania dilatata. Увел.

оболочки только тогда, когда созрѣютъ и когда въ каждой изъ нихъ разовьется сѣменная нить, снабженная на концѣ длинными мерцательными волосками или рѣсничками. Оплодотворяемый органъ, архегоній, представляетъ образованіе бутылковидное, содержащее въ основной части яйцеклѣточку, состоя-



Фиг. 426. I. Часть поперечнаго разрѣза чрезъ стебель торфяннаго мха (Sphagnum cymbifolium). *E* Клѣточки верхней кожицы. R утолщенныя, окрашенныя клѣточки коры, *P* стеблевая паренхима. Увел. 320. II. Срединная часть поперечнаго разрѣза чрезъ стебель Climatium dendroides, *G* центральный волокнисто-сосудистый пучекъ, *P* бурая стеблевая паренхима. Увел. 400.

щую изъ протоплазмы и ядра (фиг. 427 и 428). Въ соотвѣтственный моментъ архегоній раскрывается при вершинѣ для того, чтобы впустить сѣменныя нити, дающія толчекъ къ дальнѣйшему развитію яйцеклѣточки. Этотъ шарикъ одѣвается сначала клѣтчатой оболочкой и потомъ вмѣстѣ съ архегоніемъ и подъ его защитой развивается и превращается въ плодъ, сидящій на ножкѣ. Во время созрѣванія, вслѣдствіе внезапнаго быстраго роста въ длину ножки, называемой seta, плодъ прорываетъ оболочку архегонія, выходитъ изъ нея, раскрывается и выпускаетъ многочисленныя споры. Обыкновенно нѣсколько архегоній сидятъ вмѣстѣ, однако рѣдко созрѣваетъ болѣе одного, а остальные погибаютъ. У нѣкоторыхъ печеночныхъ мховъ архегоній окруженъ еще чашечкой, составленной многими сросшимися между собою листьями. Въ плодахъ печеноч-

ныхъ мховъ, кромѣ споръ, еще образуются своеобразныя клѣточки—пружинки (Elateres), т. е. удлиненныя клѣточки, снабженныя простою (у Frullania) или двойною спиральною лентой (фиг. 422. III). Рѣдко, напр. у антоцеросъ, кромѣ того въ осевой части плода еще остается пучекъ клѣточекъ въ видѣ столбика (columella, смотр. фиг. 421). Плодъ въ большинствѣ случаевъ растрескивается на 4 створки, у anthoceros—на 2, у Ricciaceae онъ разрывается неправильно. При проростаніи споръ сначала развивается неправильное, часто нитевидное образованіе, предростокъ — proembrio, на которомъ впослѣдствіи развивается почка, изъ которой уже развивается молодое растеніе.

Печеночные мхи раздѣляются на четыре семейства: Раздѣленіе.

1. Riccieae, слоевище плоскостное, не рѣдко плаваетъ въ водѣ; плодъ, погруженный въ слоевище и не выступающій на его поверхность, разрывается неправильно и не содержитъ пружинокъ.

2. Antoceroteae, слоевище плоское, стручкообразный плодъ на ножкѣ содержитъ столбикъ (фиг. 421).

3. Marchantieae, плоское, кожистое листовидное тѣло этихъ растеній имѣетъ видъ слоевища и вѣтвится дихотомически. Плоды, растрескивающіеся на 4 створки, сидятъ по нѣсколько вмѣстѣ на общемъ плодоносцѣ, снабженномъ ножкой.

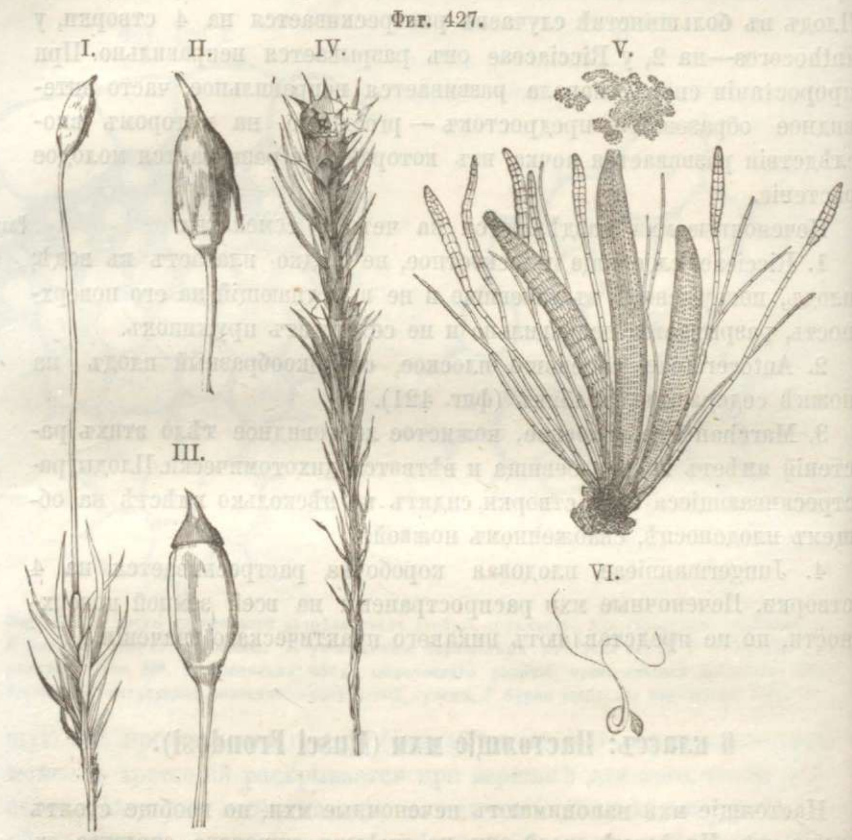
4. Jungermannieae, плодовая коробочка растрескивается на 4 створки. Печеночные мхи распространены на всей земной поверхности, но не представляютъ никакого практическаго значенія.

6 классъ: Настоящіе мхи (Musci Frondosi).

Настоящіе мхи напоминаютъ печеночные мхи, но вообще стоятъ выше ихъ. По формѣ своей они не имѣютъ никакого сходства съ ростцовыми растеніями, всѣ они представляютъ цилиндрическій стволъ, снабженный листьями (фиг. 427 и 434). Ось относящихся сюда торфяныхъ мховъ раздѣляется, кольцомъ узкихъ, удлиненныхъ и часто одеревенѣлыхъ клѣточекъ, на центральную сердцевину, состоящую изъ широкихъ клѣточекъ, и на кору, состоящую изъ немногихъ слоевъ (фиг. 426). Здѣсь слѣдовательно вовсе не замѣчается своеобразно развитаго волокнисто-сосудистаго пучка, между тѣмъ какъ у большей части остальныхъ настоящихъ мховъ встрѣчаются органы, причисляемые къ волокнисто-сосудистымъ пучкамъ, не содер-

жащимъ впрочемъ никакихъ сосудовъ (фиг. 426 II). Часто они представляютъ небольшое число клѣточекъ съ твердыми или съ нѣжными стѣнками, которыя не рѣзко отдѣляются отъ стеблевой паренхимы и служатъ проводящею тканью для движенія соковъ. У нѣкоторыхъ мховъ встрѣчаются клѣточки съ болѣе утолщенными

Фиг. 427.



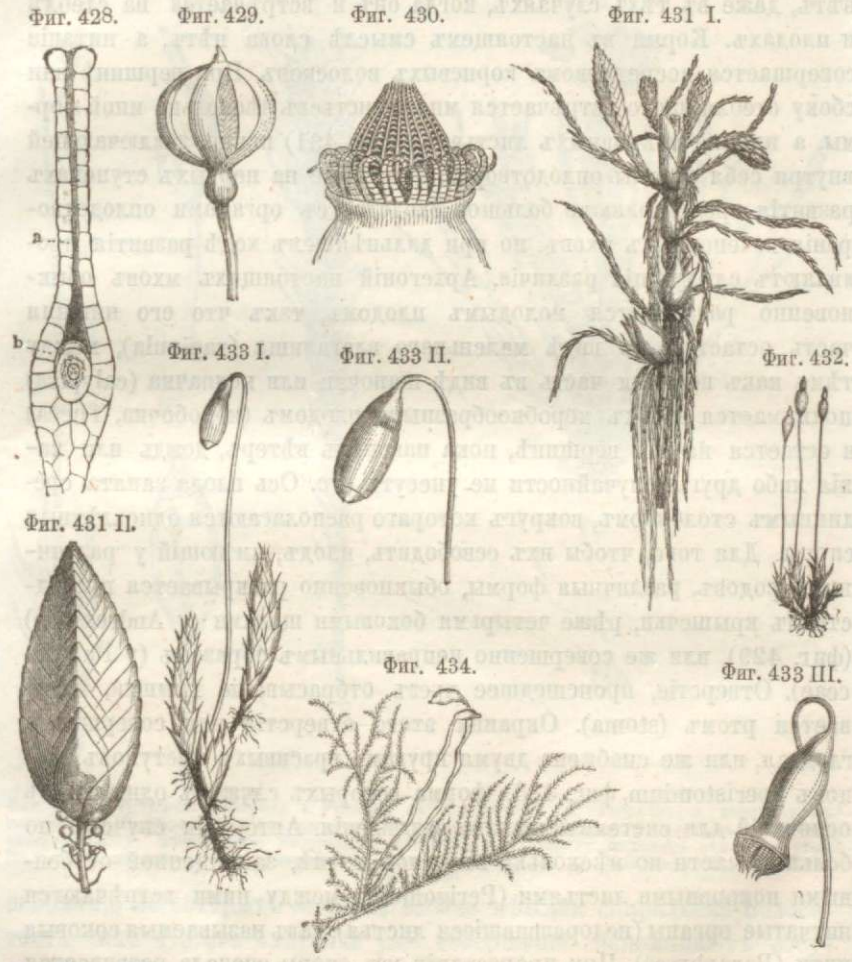
Фиг. 427. (Polytrichum commune). I. Растеніе съ коробочкой. II. Увеличенная коробочка съ колпачкомъ. III. Коробочка безъ колпачка. IV. Растеніе, проросшее съ головчатымъ собраніемъ антеридіевъ. V. Часть онаго; по срединѣ антеридій, изъ котораго выходятъ сѣменныя тѣла. По срединѣ нитеобразныя и булавовидныя парафазы. Увел. 60. VI. Отдѣльныя сѣменныя нити. Увел. 1000.

стѣнками, на которыхъ замѣтна весьма нѣжная спиральная полосатость, такъ что эти клѣточки уже совершенно напоминаютъ сосудистыя клѣточки. Волокнисто-сосудистые пучки могутъ имѣть или центральное положеніе, или же они окружаютъ центральную сердцевину (напр. у Polytrichum). Часто вѣтви волокнисто-сосудистыхъ пучковъ въ видѣ нервовъ переходятъ въ листья. Листовые органы часто бываютъ узки, кожисты, даже чешуеобразны и довольно просто

устроены. Они обыкновенно состоятъ, за исключеніемъ нервовъ, изъ одного слоя паренхиматическихъ клѣточекъ; исключенія составляютъ листья торфяныхъ и другихъ мховъ. У Polytrichum, кромѣ того, на поверхности находятся еще особенныя клѣточки, усаженныя своеобразными пластиночками. Эпидермиса съ его характеристическими образованіями (устьицами и волосками и т. д.) вообще на листьяхъ нѣтъ, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ и встрѣчается на стеблѣ и плодахъ. Корня въ настоящемъ смыслѣ слова нѣтъ, а питаніе совершается посредствомъ корневыхъ волосковъ. При вершинѣ или сбоку стебля часто встрѣчается много листьевъ нѣсколько иной формы, а именно покровныхъ листьевъ (фиг. 431) почки, заключающей внутри себя органы оплодотворенія, которые на первыхъ ступеняхъ развитія представляютъ большое сходство съ органами оплодотворенія печеночныхъ мховъ; но при дальнѣйшемъ ходѣ развитія проявляютъ слѣдующія различія. Архегоній настоящихъ мховъ обыкновенно разрывается молодымъ плодомъ, такъ что его нижняя часть остается въ видѣ маленькаго влагалища (vaginula), между тѣмъ какъ верхняя часть въ видѣ шапочки или колпачка (calyptra) поднимается вверхъ коробкообразнымъ плодомъ (коробочка, Theca) и остается на его вершинѣ, пока наконецъ вѣтеръ, дождь или какія либо другія случайности не унесутъ его. Ось плода занята срединнымъ столбикомъ, вокругъ котораго располагаются одноклѣтныя споры. Для того, чтобы ихъ освободить, плодъ, имѣющій у различныхъ родовъ, различныя формы, обыкновенно раскрывается посредствомъ крышечки, рѣже четырьмя боковыми щелями (у Andreaceae) (фиг. 429), или же совершенно неправильнымъ образомъ (у Phascaceae). Отверстіе, происшедшее чрезъ отбрасываніе крышки, называется ртомъ (stoma). Окраина этого отверстія или совершенно гладкая, или же снабжена двумя кругами красивыхъ выступовъ, зубцовъ (peristomium, фиг. 430), форма которыхъ служитъ однимъ изъ основаній для систематическаго раздѣленія. Антеридіи скучены по большей части по нѣсколько въ одной почкѣ, защищенной особенными покровными листьями (Perigonium); между ними встрѣчаются нитчатые органы (недоразвившіеся листья), такъ называемыя соковыя нити (Paraphyses). При проростаніи изъ споры сначала развивается нитчатый (protonema) или плоскостной (prothalium) предростецъ, изъ котораго выростаетъ молодое растеніе.

Настоящіе мхи, кромѣ того, размножаются посредствомъ выводковыхъ клѣточекъ и посредствомъ побѣговъ. Тѣ мхи, у которыхъ ростъ

ограничивается антеридіями, сидящими при вершинѣ стволика, часто представляютъ проростанія почекъ (пролификаціи), напр. у Polytrichum (фиг. 427. IV); часто также при основаніи антеридіевъ или плодовъ появляются придаточныя почки, служащія для новаго верхушечнаго роста. Эти послѣднія образованія называются отпрысками (inovationes).



Фиг. 428. *a*, Phascum cuspidatum, Архегоній, способный къ оплодотворенію; *b* оплодотворяемый шаръ.—Фиг. 429. (Andraea alpestris), четверостворчатый плодъ.—Фиг. 430. Отверстіе коробочки Fontinalis antipyretica съ внутренней и наружной оторочкой отверстія.—Фиг. 431. I. Торфяникъ (Sphagnum acutifolium). Часть растенія съ двумя скрытыми архегоніями и четырьмя пучками архегоніевъ. II. Послѣдніе увеличены. Съ нижней стороны покровные листья сорваны, такъ что видѣнъ шаровидный антеридій, снабженный ножкой.—Фиг. 432. (Splachnum ampullaceum).—Фиг. 433. I. Bryum argenteum. Цѣлое растеніе увеличено. II. Коробочка съ крышкой. III. Растреснутый плодъ, на которомъ видна оторочка отверстія.—Фиг. 434. Hypnum filicinum. Естественная величина.

I. *Spagninae*, *торфяные мхи*. Раздѣленіе.

Смотря по тому, проростаетъ-ли торфяной мохъ въ водѣ или на твердомъ субстратѣ, онъ образуетъ нитчатый или листовой предростокъ, въ плодѣ ихъ развиваются двоякаго рода споры: большія макроспоры и маленькія микроспоры; только вторыя способы проростать (ф. 431).

II. *Bryinae*, *настоящіе мхи*.

Они имѣютъ только нитчатые предростки и только одного рода споры.

1) Schizocarpi, коробочка растрескивается четырьмя продольными трещинами. Сюда относятся Andreaceae.

2) Cleistocarpi, не имѣющіе крышечекъ. Сюда относятся Plascaceae.

3) Stegocarpi, плоды съ крышечкою.

a) Acrocarpi. Верхоплодная коробочка ихъ образуется на вершинѣ главной оси или вѣтвей. Сюда принадлежатъ: Funaria, Splachnum, Dycranum, Bryum, Polytrichum и проч. (фиг. 427, 432 и 433)....

b) Pleurocarpi, бокоплодныя коробочки образуются въ пазухѣ листа, напр. у Hypnum, Fontinalis etc. 434 и 435).

c) Enthophyllocarpi, листоплодные. Вершины и боковые плоды выступаютъ изъ дупликатуры листьевъ. Весьма распространенные на землѣ и рѣдко живущіе въ водѣ, мхи не имѣютъ никакого техническаго значенія. Роды Sphagnum значительно содѣйствуютъ образованію торфа.

Фиг. 435.



Вѣтвистый стебель (Hypnum populeum), увел.

7 классъ: Папоротники (Filices).

Папоротники обыкновенно имѣютъ подземное или надземное, ползучее простое или развѣтвленное корневище (фиг. 436). Рѣже бываетъ у нихъ стволъ прямой, древовидный и въ такомъ случаѣ простой (фиг. 437). Въ томъ и въ другомъ случаѣ нижняя часть стебля

постепенно и медленно помираетъ или же древеснѣетъ. Многочленистые прибавочные корни, усаженные корневыми волосками, пробиваются изъ нижней части стебля (т. е. корневища), между тѣмъ как на верхней его части развивается множество воздушныхъ корней. Стебель въ молодости покрытъ верхней кожицей, которая на надземныхъ частяхъ снабжена устьицами. Кора, лежащая непосредственно надъ ней, состоитъ или изъ тонкостѣнныхъ паренхиматическихъ клѣточекъ, или распадается на внѣшнюю кору, состоящую изъ толстостѣнныхъ волокнистыхъ клѣточекъ и на тонкостѣнную паренхиматическую внутреннюю кору (фиг. 438 B′ и B″). Послѣдняя переходитъ постепенно въ основную ткань. Волокнисто-сосудистые пучки развиваются на концахъ, т. е. дѣятельность ихъ камбія, а слѣдовательно и ростъ въ ширину ограничены, такъ что волокнистососудистые пучки растутъ при вершинѣ, а потому папоротники называются также верхоростными (plantae acrobryae). Волокнисто-сосудистые пучки цѣлаго растенія соединены непосредственно между собою и такимъ образомъ составляютъ одну волокнисто-сосудистую систему: образуя петли, они раздѣляются и развѣтвляются въ стеблѣ и переходятъ въ листья. Въ корнѣ, напротивъ того, пучки сливаются

Фиг. 436.



(Asplenium Adiantum nigrum). Корневище только отчасти.

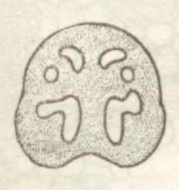
въ единичный центральный волокнисто-сосудистый пучекъ. Отдѣльные пучки, замѣтные на поперечныхъ разрѣзахъ, въ видѣ круговыхъ и лентообразныхъ пучковъ, отдѣляются обыкновенно отъ клѣ-

Фиг. 437.

Alsophila aculeata (древесный папоротникъ).

точекъ коры и сердцевины влагалищемъ, состоящимъ изъ паренхиматическихъ волокнистыхъ, часто одеревенѣлыхъ клѣточекъ, утолщенныхъ на одной или на всѣхъ сторонахъ. Болѣе старыя части пучка содержатъ узкія сосудистыя клѣточки съ кольчатыми или спиральными утолщеніями, часто же образовавшіяся позже снабжены лѣстничными утолщеніями. Настоящіе сосуды встрѣчаются рѣдко. Въ древесинной части пучковъ встрѣчаются, кромѣ того, паренхиматическія клѣточки, наполненныя крахмаломъ, а лубяная часть образуется также паренхиматическими клѣточками, наполненными крахмаломъ, лубя-

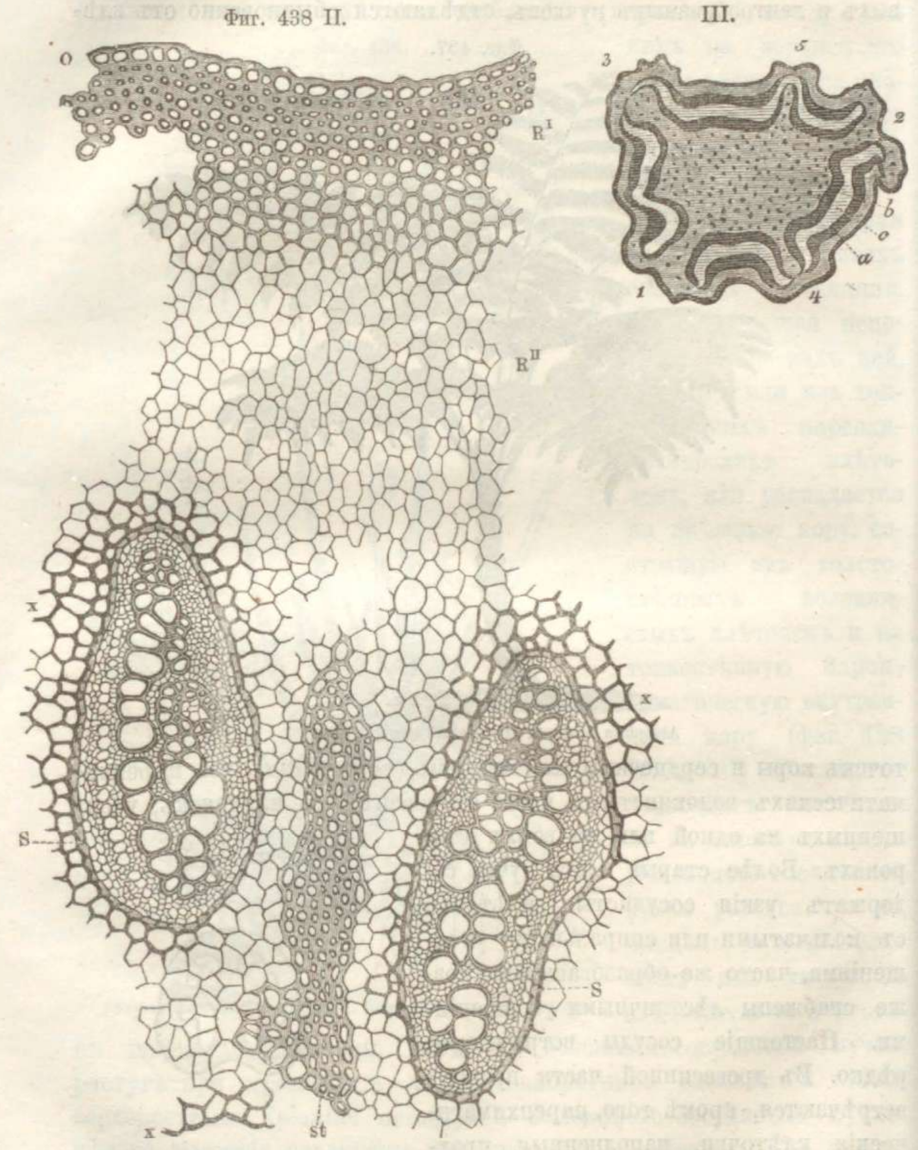
Фиг. 438 I.



I. Поперечный разрѣзъ чрезъ корневище папоротника орляка (Pteris aquilina), чтобы показать распредѣленіе волокнистососудистыхъ пучковъ;—естественная величина.

ными трубками и рѣшетчатыми трубками (фиг. 438 II). Листообразные органы ихъ носятъ названіе вай (frons); они, подобно

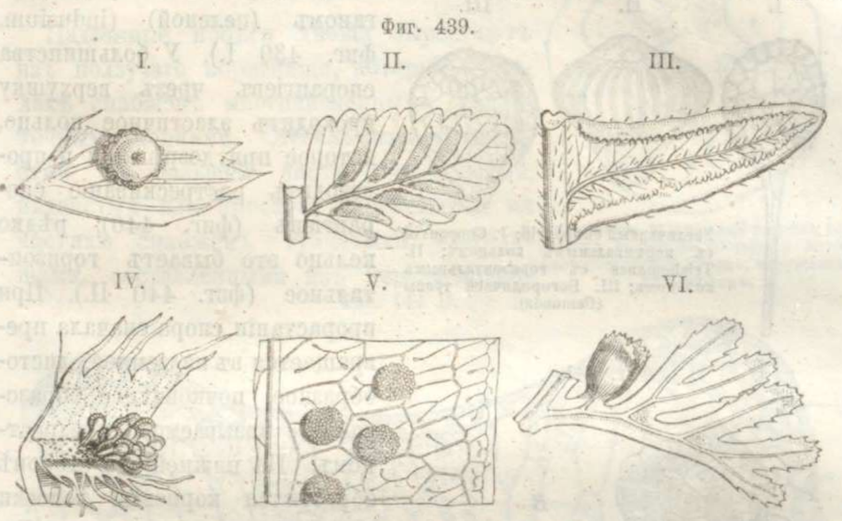
Фиг. 438 II. III.



II. Часть предъидущей фигуры. *O* верхняя кожица, *R* толстостѣнная ткань коры, S влагалище волокнистососудистаго пучка, x одностороннія утолщенныя клѣточки влагалища, *St* пучекъ волокнистыхъ клѣточекъ. Увел. 110. III. Поперечный разрѣзъ ствола тропическаго папоротника, *a* и *b* слои одеревенѣвшихъ, весьма плотныхъ паренхиматическихъ клѣточекъ, окружающія волокнистососудистый пучекъ *c*, *1—5* мѣста прикрѣпленія пяти уже отпавшихъ вай. Естест. величина.

листьямъ высшихъ растеній, появляются подъ точкой роста въ видѣ маленькихъ клѣтчатыхъ бугорковъ, растутъ затѣмъ подобно вѣтвямъ при вершинѣ, подъ которой и образуются настоящіе листья. Молодыя ваи свернуты спирально, взрослыя отпадаютъ періодически. Ваи образуются только при вершинѣ ствола; форма

Фиг. 439.

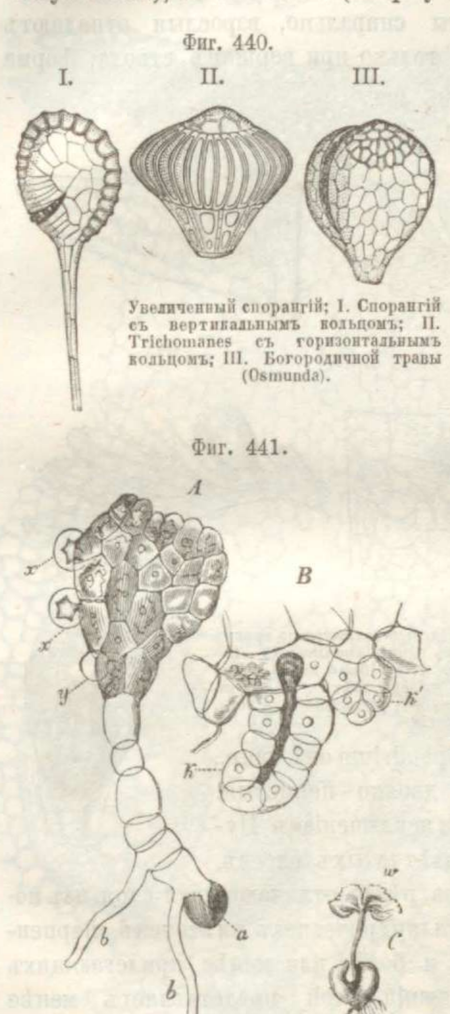


Часть плодоносной ваи. I. Aspidium; спорангія выставляются по краямъ щитовидной пелены. II. Asplenium III. Орлякъ (Pteris aquilina); IV То-же самое, покрывало приподнято для того, чтобы было видно мѣсто прикрѣпленія спорангіевъ. V. Polypodium, пелены нѣтъ. VI. Hymenophyllum; VII то же самое. Покрывало немного устранено для того, чтобы показать спорангіи.

ихъ весьма разнообразна; у Scolopendrium онѣ напр., ланцетовидныя, у (Aspidium) двояко-перистыя. Листья состоятъ почти всегда (за исключеніемъ Hymenophyllae) изъ нѣсколькихъ клѣтчатыхъ слоевъ, которые часто раздѣляются на два, рѣзко отличающихся слоя, изъ которыхъ верхній состоитъ изъ цилиндрическихъ клѣточекъ, перпендикулярныхъ къ поверхности, и болѣе или менѣе прилегающихъ къ другой, между тѣмъ какъ нижній слой представляетъ менѣе плотную ткань, состоящую изъ болѣе шарообразныхъ клѣточекъ. Эпидермисъ, снабженный многочисленными устьицами, покрываетъ обѣ стороны листа. Многочисленныя бурыя, сухія, тонкоклѣтныя, ланцето-или волосовидныя образованія верхней кожицы, называемыя чешуйками (paleae), покрываютъ стебель и листовые нервы, у большей части видовъ. Спороплодники (Sporangia) сидятъ на извѣстныхъ мѣстахъ кучками (фиг. 439), по большей части на нижней Размноженіе.

сторонѣ вай. Отдѣльныя кучки плодовъ (sori) различны и характерны для извѣстныхъ родовъ. Онѣ бываютъ то круглыя (напр. у Polystichum), то линейныя (напр. у Asplenium); рѣдко онѣ бываютъ непокрытыми, по большей же части покрыты пленчатымъ органомъ (пеленой) (indusium, фиг. 439 I.). У большинства спорангіевъ чрезъ верхушку проходитъ эластичное кольцо, которое при дозрѣваніи и производитъ растрескиваніе спорангіевъ (фиг. 440); рѣдко кольцо это бываетъ горизонтальное (фиг. 440 II.). При прорастаніи спора сначала превращается въ надземное, листообразное, почковидное образованіе, называемое предростцомъ. На нижней его сторонѣ образуются корневые волоски антеридіи и архегоніумы. Въ антеридіяхъ развиваются сѣменныя нити (фиг. 442), снабженныя рѣсничками, а изъ архегоніевъ послѣднихъ послѣ оплодотворенія заключенной въ нихъ зародышевой клѣточки выростаетъ молодое растеніе, между тѣмъ какъ предростецъ вскорѣ погибаетъ. Кромѣ того, папоротники размножаются еще выводковыми почками, которыя образуются на черешкѣ или на пластинкѣ листа. Папоротники приносятъ мало непосредственной пользы. Корневища муже-

Фиг. 440.



Увеличенный спорангій; I. Спорангій съ вертикальнымъ кольцомъ; II. Trichomanes съ горизонтальнымъ кольцомъ; III. Богородичной травы (Osmunda).

Фиг. 441.

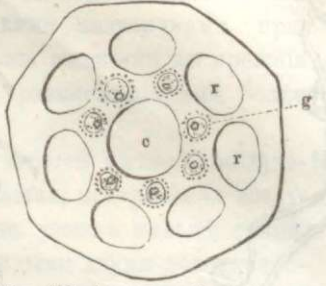
Размноженіе папоротника (Pteris serrulata). *A* заростокъ, развившійся изъ споры; *b* корневые волоски; x и *y* антеридіи. Увел. 80; *B* часть болѣе развитаго заростца, *k* вполнѣ развившійся, *k'* малоразвитый архегоній; увел. 200. *C* молодое растеніе съ сердцевиднымъ заросткомъ, естественная величина, *w* первый листъ, *r* первый корень.

Фиг. 442.

Сѣменныя нити Pteris aquilina. Увел. 650.

скаго папоротника (Polystichum filix mas) и Polypodium vulgare, а также Cibotium glaucescens, на Суматрѣ употребляются въ медицинѣ.

Фиг. 444 A.



Фиг. 444. *A* поперечный разрѣзъ корневища Equisetum litorale: *g* волокнистососудистый пучекъ, окруженный влагалищемъ.

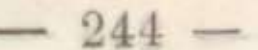
8 классъ; Хвощи (Equisetaceae).

Надземные побѣги хвоща выростаютъ изъ ползучаго корневища, который въ узлахъ снабженъ многочисленными придаточными корнями. Стебель ихъ травянистый, по большей части бороздчатый, вѣтвистый или простой, членистый и на частяхъ снабженъ губчатыми влагалищами, составленными изъ неразъединен-

Фиг. 444 B.

Фиг. 444. *B* Поперечный разрѣзъ молодаго стебля Equisetum silvaticum. *O* верхняя кожица, *l* коллехима, *R* паренхима коры со многими клѣточками, содержащими хлорофиллъ, S влагалище волокнистососудистаго пучка, G волокнисто-сосудистый пучекъ, *L* воздухоносная полость въ ткани коры, *L'* центральная воздухоносная полость, *L''* воздухоносная полость волокнистососудистаго пучка. Увел. 150.

*



Фиг. 443.

III. II. I. IV.

Фиг. 443. Хвощъ (Equisetum silvaticum). I. Направо безхлорофильный отпрыскъ (*a*), снабженный на верхнемъ концѣ спорангіями; между остальными хлорофильными отпрысками только первый плодородный. Не всегда встрѣчаются всѣ три состоянія. II. Щитовидный листъ, снабженный на внутренней (правой) сторонѣ, обращенной къ стеблю, спорангіями, изъ которыхъ пять явственно видны. III. спора съ развернутой пружинкой, которая обыкновенно спирально намотана. IV. Equisetum fluviatile; корневище вездѣ покрыто корневыми волосками и снабжено клубнями величиною въ орѣхъ, изъ которыхъ при благопріятныхъ условіяхъ развиваются новыя недѣлимыя.

ныхъ при основаніи листьевъ. Этимъ образованіемъ листьевъ и кольчатымъ расположеніемъ вѣтвей обусловливается внѣшній обликъ хвощей (фиг. 433). Относительно вегетативныхъ органовъ ихъ можно сравнивать только съ новозеландскими казуаринами, принадлежащими къ двудольнымъ, и каламитами, жившими въ прежнія эпохи жизни земнаго шара, по способу же размноженія они болѣе приближаются къ папортникамъ.

Важное значеніе въ строеніи стебля хвощей имѣютъ воздухоносные ходы. По срединѣ проходитъ большая, центральная воздухоносная полость (фиг. 444). Въ довольно узкомъ кольцѣ ткани, происшедшемъ вслѣдствіе этого, между каждыми двумя волокнисто-сосудистыми пучками, почти всегда находится по одной воздушной полости, и кромѣ того въ самыхъ волокнисто-сосудистыхъ пучкахъ находятся такъ называемыя существенныя воздушныя полости (фиг. 444. *A g*). Однослойный, болѣе или менѣе кремнистый эпидермисъ въ большинствѣ случаевъ снабженъ многочисленными устьицами (Equiseta phaneropora), между тѣмъ какъ въ другихъ случаяхъ (Equiseta cryptopora) онъ продырявленъ трещинами, подъ которыми находятся настоящія устьица. Устьица всегда расположены простыми или сложными рядами между выдающимися ребрами стебля. Кора состоитъ изъ тонкостѣнной или только немного утолщенной паренхимы. Внутри она отдѣляется отъ волокнисто-сосудистаго пучко вагкольца посредствомъ влагалища, которое окружаетъ всѣ пучки вмѣстѣ (фиг. 444. *B*), или же отдѣльно каждый пучекъ (фиг. 444. *A*). Волокнисто-сосудистые пучки въ междоузліяхъ идутъ вертикально и параллельно между собою, а въ стеблевыхъ узлахъ образуютъ кольцеобразныя сплетенія. Существенныя, воздухоносныя полости занимаютъ большую часть древесины каждаго волокнисто-сосудистаго пучка; въ нихъ вдаются со всѣхъ сторонъ по одной или нѣсколько сосудистыхъ клѣточекъ, а окраины ихъ образуются удлиненными паренхиматическими клѣточками, содержащими крахмалъ; двѣ другія группы сосудистыхъ клѣточекъ находятся на сторонѣ, обращенной къ корѣ по обѣимъ сторонамъ пучка. Лубяная часть содержитъ три рода элементовъ: паренхиму, лубяныя волокна и рѣшетчатыя трубки; она помѣщается между четырьмя упомянутыми группами сосудистыхъ клѣточекъ и влагалищемъ волокнисто-сосудистаго пучка. Корень содержитъ центральный пучекъ сосудистыхъ клѣточекъ, окруженъ удлиненными паренхиматическими клѣточками, къ которымъ примѣшаны рѣшетчатыя трубки и лубяныя волокна. Плоды

Строеніе.

(Sporangia) представляютъ коробочки, сидящія на нижней сторонѣ листочковъ плодоносца; они часто расположены на отдѣльныхъ отпрыскахъ, отличающихся отъ зеленыхъ безплодныхъ стеблей по наружному виду и бурой окраскѣ. Споры снабжены слабо прикрѣпленными къ нимъ и весьма гигроскопическими ленточками (elateres), принадлежащими ихъ кожицѣ. При проростаніи сначала образуются плоскіе предростки, на которыхъ вскорѣ развивается или одинъ только родъ воспроизводительныхъ органовъ, или же оба рода, т. е. антеридіи и архегоніи, почему и различаютъ однодомные и двудомные хвощи (фиг. 445). Въ антеридіяхъ образуется множество подвижныхъ сѣменныхъ нитей, въ архегоніяхъ развиваются яйцеклѣточки, которыя оплодотворяются сѣменными нитями и затѣмъ постепенно превращаются въ молодыя растенія. Хвощи кромѣ того размножаются посредствомъ вегетативныхъ органовъ, посредствомъ подземныхъ побѣговъ и клубней. Сюда относится только родъ Equisetum. Въ стебляхъ, въ особенности въ эпидермисѣ, отлагается много кремневой кислоты, почему Equisetum hiemale и употребляется для полировки. Equisetum arvense, полевой хвощъ, представляетъ весьма вредную сорную траву.

Фиг. 445.



Equisetum Telmateja. I. Заростокъ (v) съ 11 антеридіями (a). II. Заростокъ (v) съ архегоніемъ. Увел. 30. III. Сѣменная нить. Увел. 500.

9 классъ: Ужовниковыя (Ophioglosseae).

До сихъ поръ извѣстны только два рода, принадлежащіе къ ужовниковымъ: Ophioglossum (фиг. 446) и Botrichium, растенія рѣдкія, и притомъ не приносящія ни пользы, ни вреда; еще недавно ихъ причисляли къ папортникамъ, отъ которыхъ они однако же доста-

точно отличаются подземнымъ безхлорофильнымъ заросткомъ, процессами развитія и формою спорангіевъ и наконецъ неразвѣтвленнымъ стволомъ. Корни у нихъ простые, а маленькій и плоскій стволъ ихъ заключенъ въ влагалищное основаніе листа. Число листьевъ, развивающихся въ продолженіе одного года, незначительно, такъ напр., встрѣчающіеся у насъ виды Ophioglossum vulgatum и Botrichium lunaria, въ теченіе одного года даютъ только по одному листу. Листья эти выростаютъ чрезвычайно медленно: у Botrichium каждому листу для полнаго развитія необходимо 4 года, изъ которыхъ онъ первые три проводитъ подъ землей. Достигнувъ извѣстнаго возраста, листъ развѣтвляется; одна половина превращается въ спорангіоносецъ, спорангіи котораго не представляютъ продуктовъ размноженія единичныхъ клѣточекъ эпидермиса, слѣдовательно не относятся къ категоріи волосковъ, какъ у папортниковъ, а напротивъ того они представляютъ цѣлыя листовыя пластинки, внутренняя ткань которыхъ превращается въ матернія клѣточки споръ.

Фиг. 446.

I. II.

Ужовникъ (Ophioglossum vulgatum). I. Естест. величина. II. Увеличенная часть плодоносной части съ четырьмя раскрывшимися спорангіями.

У Ophioglossum vulgatum спорангіи, расположенные въ два ряда,

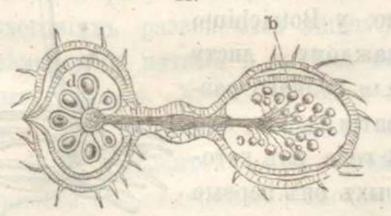
сростаются между собою и образуютъ простой колосъ; у Botrichium lunaria они, напротивъ того, разъединены и расположены въ видѣ вѣтвистаго колоса. Тетраэдрическія споры при проростаніи даютъ заростки, на которыхъ сидятъ органы оплодотворенія, антеридіи и архегоніи. Процессъ оплодотворенія, а также первыя стадіи развитія яйцевыхъ клѣточекъ не были еще до сихъ поръ наблюдаемы. У Ophioglossum встрѣчается размноженіе посредствомъ прибавочныхъ корневыхъ почекъ (фиг. 446). Между различными формами тканей преобладаетъ паренхиматическая основная ткань; она состоитъ изъ длинныхъ, почти всегда цилиндрическихъ, притомъ тонкостѣнныхъ и сочныхъ клѣточекъ съ большими межклѣтными пространствами. Эпидермисъ, снабженный многочисленными устьицами, покрываетъ обѣ стороны листьевъ. Волокнисто-сосудистые пучки образуютъ въ стволѣ полую цилиндрическую сѣть, ткань которой часто превращается въ лѣстничные сосуды, такъ что въ этомъ случаѣ стебель содержитъ замкнутый полый цилиндръ, составленный изъ этихъ элементовъ; часто это происходитъ только на одной сторонѣ.

10 классъ: Корнеплодниковыя (Rhizocarpeae).

Корнеплодниковыя суть растенія, плавающія свободно на поверхности воды, или ползучія на днѣ. Они получили свое названіе на томъ основаніи, что плоды ихъ сидятъ при основаніи листьевъ или

I. Фиг. 447. II.

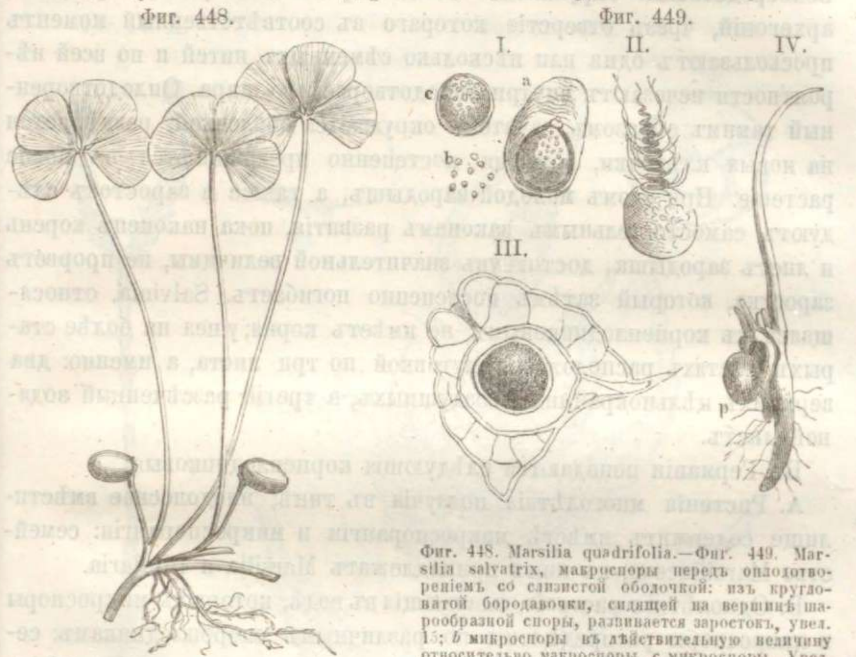




Salvinia natans. I. Часть съ двумя воздушными листьями и съ разсѣченнымъ корнеобразнымъ водянымъ листомъ и плодами; естественная величина. II. Разрѣзъ двухъ плодовъ, a плодъ съ макроспорангіями, b съ микроспорангіями.

между корневыми мочками; вслѣдствіе ихъ образа жизни они называются также водяными папоротниками (Hydropterides, фиг. 447 до 449). Стебель содержитъ центральный, простой, волокнисто-сосудистый пучекъ, который развѣтвляется вмѣстѣ со стеблемъ и входитъ

также въ листья. Онъ окруженъ слоемъ одеревенѣлыхъ клѣточекъ и паренхиматической корой. Древесинная часть его состоитъ изъ весьма толстостѣнныхъ сосудистыхъ клѣточекъ, между которыми изрѣдка встрѣчаются удлиненныя паренхиматическія клѣточки; между тѣмъ какъ его лубяная часть содержитъ паренхиму, сосуды и лубяныя



Фиг. 448. Marsilia quadrifolia.—Фиг. 449. Marsilia salvatrix, макроспоры передъ оплодотвореніемъ со слизистой оболочкой: изъ кругловатой бородавочки, сидящей на вершинѣ шарообразной споры, развивается заростокъ, увел. 15; *b* микроспоры въ дѣйствительную величину относительно макроспоры, *c* микроспоры. Увел. 100. II. Сперматозоидъ въ подвижномъ состояніи. Увел. 690. III. Заростокъ съ зародышнымъ тѣльцемъ, въ разрѣзѣ. Шарообразная зародышная клѣточка уже снабжена оболочкой. Увел. 200. IV. Семидневный зародышъ, еще сидящій на спорѣ *p*. Увел. 7. По Ганштейну.

волокна. Корень содержитъ также центральный пучекъ, окруженный влагалищемъ. Плоды ихъ представляютъ вмѣстилища (conceptacula), въ которыхъ сидятъ многочисленные спорангіи, составляющіе группы или кучки (sori).

Размноженіе.

Споры бываютъ двоякаго рода: большія макроспоры и другія въ нѣсколько сотъ разъ меньшія микроспоры. И тѣ и другія заключены вмѣстѣ въ одномъ и томъ же плодовмѣстилищѣ, или же въ отдѣльныхъ плодовмѣстилищахъ. Содержимое послѣднихъ раздѣляется на нѣсколько клѣточекъ, въ которыхъ развиваются сѣменныя нити, между тѣмъ какъ въ протоплазматическомъ скопленіи при вершинѣ макроспоры развивается первичная клѣточка заростка. Содержимое этой клѣточки, надъ которой возвышается студенистая оболочка, окружающая спору, при началѣ проростанія дѣлится на централь-

ную клѣточку, подлежащую оплодотворенію и на нѣсколько клѣточекъ, ее окружающихъ. Послѣднія наполняются хлорофилломъ, выростаютъ и превращаются въ тѣло, которое сидитъ на вершинѣ макроспоры въ видѣ колпачка; вмѣстѣ съ этимъ клѣточки, которыя непосредственно окружаютъ оплодотворяемый шарикъ, образуютъ архегоній, чрезъ отверстіе котораго въ соотвѣтственный моментъ проскользаютъ одна или нѣсколько сѣменныхъ нитей и по всей вѣроятности исчезаютъ внутри оплодотворяемаго шара. Оплодотворенный такимъ образомъ, зачатокъ окружается оболочкой, раздѣляется на новыя клѣточки, которыя постепенно превращаются въ новое растеніе. При этомъ молодой зародышъ, а также и заростокъ слѣдуютъ самостоятельнымъ законамъ развитія, пока наконецъ корень и листъ зародыша, достигнувъ значительной величины, не прорветъ заростка, который затѣмъ постепенно погибаетъ. Salvinia, относящаяся къ корнеплодниковымъ, не имѣетъ корня; у нея на болѣе старыхъ частяхъ расположены мутовкой по три листа, а именно: два верхнихъ цѣльнокрайнихъ, воздушныхъ, а третій разсѣченный водяной листъ.

Въ Германіи попадаются слѣдующія корнеплодниковыя:

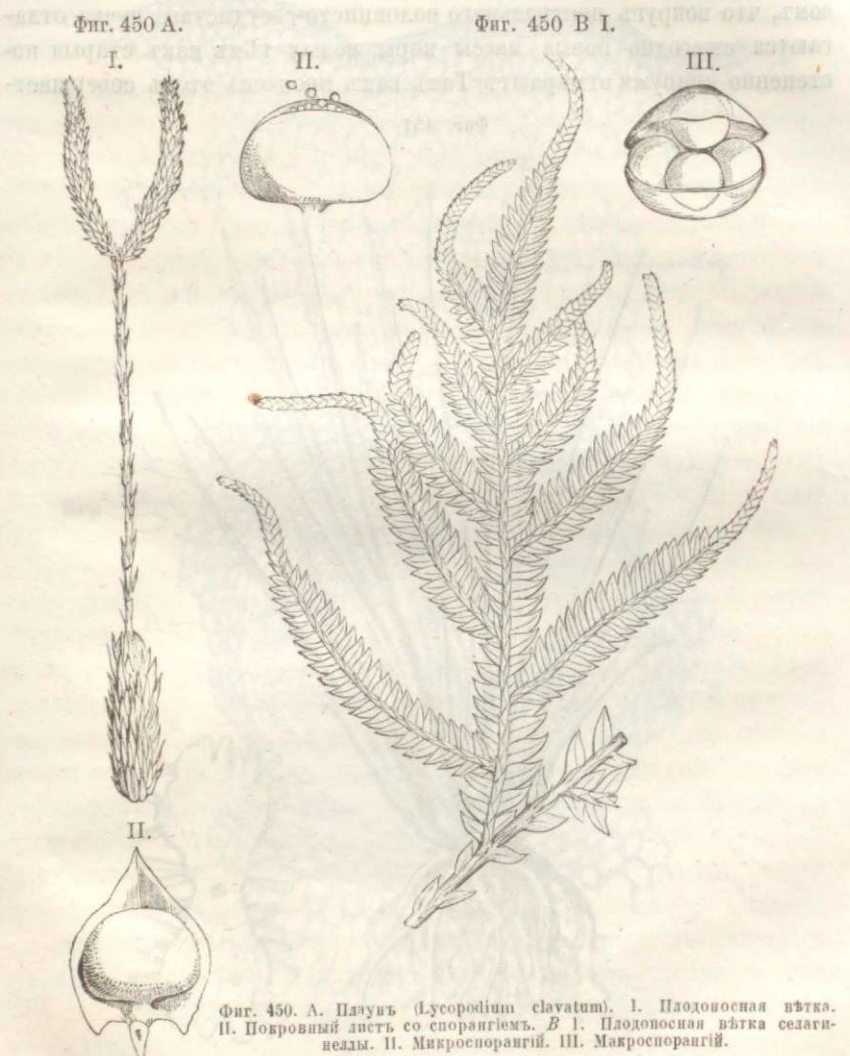
Раздѣленіе. А. Растенія многолѣтнія ползучія въ тинѣ; плодоносное вмѣстилище содержитъ вмѣстѣ макроспорангіи и микроспорангіи: семейство Marsiliaceae, къ нимъ принадлежатъ Marsilia и Pilularia.

В. Однолѣтнія растенія, плавающія въ водѣ, которыхъ микроспоры и макроспоры распредѣлены по различнымъ спороплодникамъ: семейство Salviniaceae, видъ Salvinia. Корнеплодниковыя вообще рѣдко встрѣчаются. Къ упомянутымъ видамъ можно еще прибавить Azolla. Плоды нѣкоторыхъ новоголландскихъ видовъ Марсилія употребляются туземцами въ пищу (Nardoo).

11 классъ: Плауновыя (Lycopodiaceae).

Растенія плауновыя относительно растительныхъ органовъ представляютъ столько разнообразія, что ихъ также можно раздѣлить на нѣсколько подклассовъ. Собственно плауновыя или ликподіи (фиг. 480) имѣютъ стелющійся, дихотомически развѣтвленный стебель, вѣтви котораго расходятся по всѣмъ направленіямъ. Селагинелла имѣетъ такой же стебель, развѣтвленія котораго расходятся въ одной плоскости, почему они и напоминаютъ печеночные мхи, а именно Юнгерманіи. Листья обоихъ семействъ простые, сидячіе, съ нерва-

ми, снабженными устьицами. Разница только та, что листья плауновыхъ всѣ равной величины, и расположены на стеблѣ спирально, между тѣмъ какъ листья селагинеллы не равной величины и расположены на стеблѣ въ 4 ряда, притомъ такъ, что боковые ряды состоятъ изъ большихъ листьевъ, другіе ряды изъ меньшихъ. У обо-

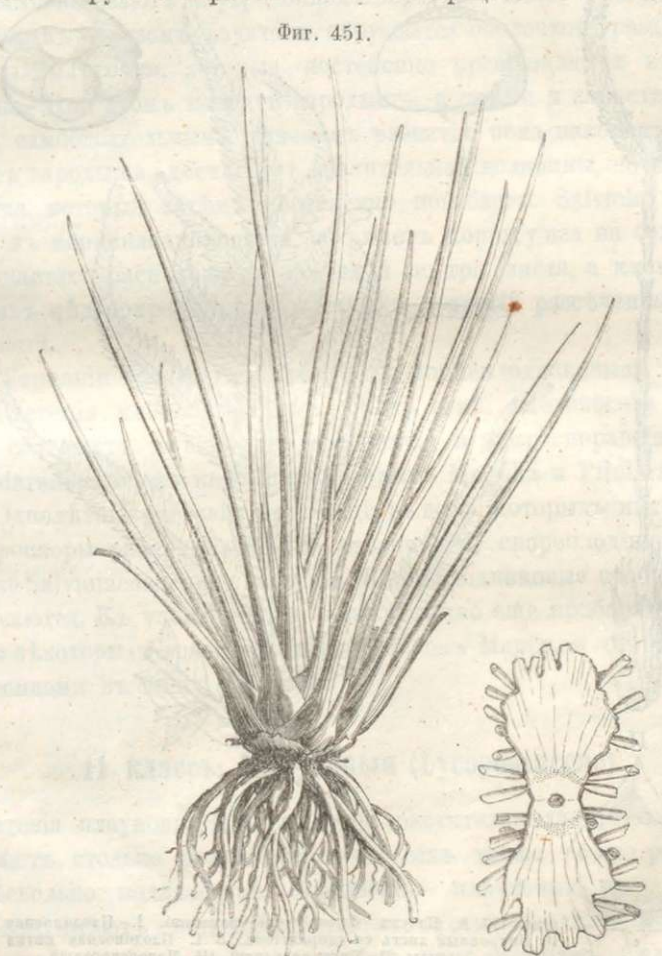


Фиг. 450. А. Плаунъ (Lycopodium clavatum). I. Плодоносная вѣтка. II. Покровный листъ со спорангіемъ. *B* I. Плодоносная вѣтка селагинеллы. II. Микроспорангій. III. Макроспорангій.

ихъ семействъ сторона стебля, обращенная къ землѣ, снабжена придаточными корнями, въ которыхъ, какъ и въ стебляхъ, проходятъ волокнисто-сосудистые пучки. Противоположность этимъ двумъ се-

мействамъ, растущимъ на сушѣ, представляютъ Jsoetes (фиг. 451), къ которымъ принадлежатъ растенія водяныя, съ простымъ малоразвитымъ, шарообразнымъ стеблемъ и травянистыми листьями. Jsoetes составляютъ единственный извѣстный родъ тайнобрачныхъ, у которыхъ стебель утолщается и который образуется такимъ образомъ, что вокругъ центральнаго волокнисто-сосудистаго пучка отлагаются ежегодно новыя массы коры, между тѣмъ какъ старыя постепенно снаружи отмираютъ. Такъ какъ процессъ этотъ совершает-

Фиг. 451.

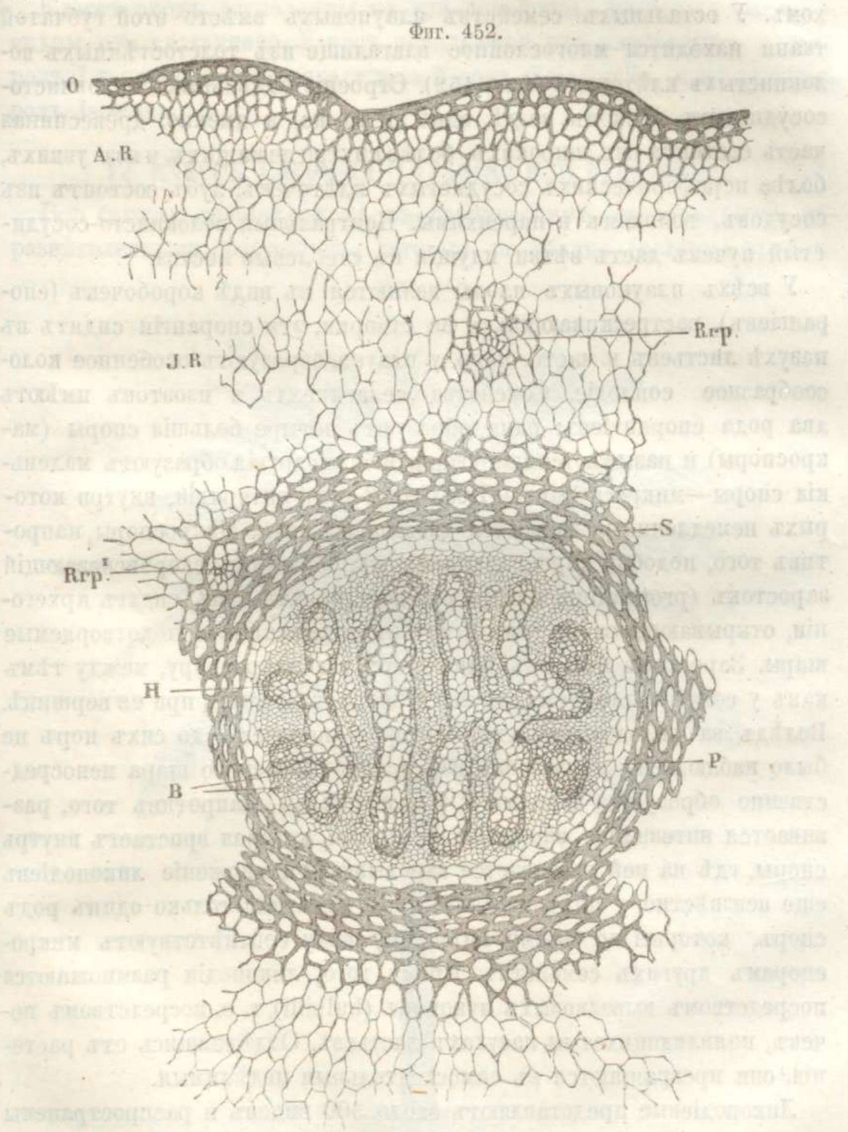


Jsoetes lacustris и поперечный разрѣзъ своеобразно утолщеннаго ствола.

ся исключительно на двухъ діаметральнопротивоположныхъ точкахъ, то стебель въ концѣ концовъ получаетъ видъ диска (фиг. 451.)

Стеблевую ось у плауновыхъ составляетъ одинъ или нѣсколько пучковъ, разъединенныхъ паренхиматической промежуточною тканью (фиг. 452). У селагинеллы, принадлежащей также къ плауновымъ,

Фиг. 452.



Поперечный разрѣзъ стебля Lycopodium annotinum, *O* верхняя кожица, *AR* внѣшняя кора, *TR* внутренняя кора, S волокнистое влагалище, *P* влагалище волокнистососудистаго пучка, тонкостѣнная паренхима, окружающая волокнистососудистый пучекъ, *H* древесинная часть, B лубяная часть волокнистососудистаго пучка, B*sp* и B*sp'* слѣды листьевъ, т. е. волокнистососудистый пучекъ, выступающій послѣ отпаденія листьевъ.

все тѣло волокнисто-сосудистыхъ пучковъ соединено съ корою посредствомъ рыхлой губчатой ткани, такъ что кажется будто оно лежитъ почти совершенно свободно въ трубкѣ, наполненной воздухомъ. У остальныхъ семействъ плауновыхъ вмѣсто этой губчатой ткани находится многослойное влагалище изъ толстостѣнныхъ волокнистыхъ клѣточекъ (фиг. 452). Строеніе отдѣльныхъ волокнисто-сосудистыхъ пучковъ вездѣ одно и то же, а именно: древесинная часть состоитъ изъ широкихъ, болѣе кнутри лежащихъ, и изъ узкихъ, болѣе периферическихъ сосудистыхъ клѣточекъ; лубъ состоитъ изъ сосудовъ, волоконъ и паренхимы. Центральный волокнисто-сосудистый пучекъ даетъ вѣтви, идущія въ стеблевые листья.

Размноженіе. У всѣхъ плауновыхъ плоды являются въ видѣ коробочекъ (спорангіевъ), растрескивающихся на створки; эти спорангіи сидятъ въ пазухѣ листьевъ и часто, напр. у плауна, образуютъ особенное колосообразное соплодіе. Семейства селагинеллъ и изоэтовъ имѣютъ два рода спорангіевъ: одни образуютъ четыре большія споры (макроспоры) и называются макроспорангіями; другія образуютъ маленькія споры—микроспорангіи. Послѣдніи суть антеридіи, внутри которыхъ немедленно развиваются движущіяся нити. Макроспоры, напротивъ того, подобно корнеплодниковымъ, образуютъ скороисчезающій заростокъ (prothallium или proembryo), на которомъ сидятъ архегоніи, открывающіеся наружу и внутри содержащіе оплодотворяемые шары. Заростокъ изоэтовъ наполняетъ всю макроспору, между тѣмъ какъ у селагинеллей онъ въ видѣ колпачка сидитъ при ея вершинѣ. Вслѣдъ за оплодотвореніемъ, которое впрочемъ до сихъ поръ не было наблюдаемо, у изоэтовъ изъ оплодотворяемаго шара непосредственно образуется зародышъ; у селагинеллы, напротивъ того, развивается нитевидная зародышевая ножка, которая вростаетъ внутрь споры, гдѣ на ней развивается зародышъ. Размноженіе ликоподіевъ еще неизвѣстно; у нихъ до сихъ поръ замѣтили только одинъ родъ споръ, которыя по своему внѣшнему виду соотвѣтствуютъ микроспорамъ другихъ семействъ. Кромѣ того, ликоподіи размножаются посредствомъ выводковыхъ луковицъ (bulbilli), т. е. посредствомъ почекъ, появляющихся въ пазухахъ листьевъ. Отдѣлившись отъ растенія, они превращаются въ самостоятельныя недѣлимыя.

Ликоподіевые представляютъ около 300 видовъ и распространены почти по всей земной поверхности. Древовидные въ настоящее время не существуютъ, напротивъ того изъ прежнихъ эпохъ жизни земнаго шара извѣстны стволы длиною до 100' и въ поперечникѣ 3' Lyco-

pododendron. Желтыя споры нѣкоторыхъ плауновыхъ (L. clavatum, anotinum, Selago) употребляются въ аптекахъ, а также для искусственной молніи и другихъ цѣлей.

Классъ этотъ распадается на три семейства, которыхъ различія видны изъ сказаннаго. У насъ попадаются изъ плауновыхъ только родъ Lycopodium, изъ селагинеллей родъ Selaginella, изъ изоэтовъ родъ Jsoetes.

12 классъ: Саговыя (Cycadeae или Frondosae).

Всѣ саговыя принадлежатъ къ тропическимъ, древовиднымъ, неразвѣтвленнымъ растеніямъ, которыя по облику (habitus) прибли-

Фиг. 453.



Cycas circinalis.

жаются къ пальмовымъ, а по развитію листьевъ къ папоротникамъ (фиг. 453). Ихъ столбообразные стволы достигаютъ значительной толщины. Въ молодости своей, а часто и позже они шарообразны или клубковидны и производятъ двоякаго рода листья, а именно: сухія, бурыя, покрытыя волосками, сидячія кожистыя чешуи, относительно меньшей величины и большіе, черепчатые, перистые зеленые листья. Обоего рода листья образуются періодически, попеременно, такимъ образомъ, что рядъ чешуй смѣняется рядомъ листьевъ. Саговыя суть растенія двудомныя, т. е. что тычинки и пестики распредѣлены по разнымъ растеніямъ. Обоего рода цвѣтки всегда появляются на вершинѣ ствола, въ центрѣ листовой кроны и образуютъ верхушечные листки. Они не имѣютъ общаго цвѣточнаго покрова, но состоятъ изъ оси, густо усаженной въ одномъ случаѣ пыльниками, а въ другомъ сѣменными почками. Обѣ сѣменныя доли различной формы при вершинѣ сростаются между собою и при проростаніи остаются въ бѣлковомъ сѣмени. Сердцевина нѣкоторыхъ родовъ Cicas circinalis въ Остъ-Индіи и Encephalartes lanuginosus въ Южной Африкѣ доставляютъ саго.

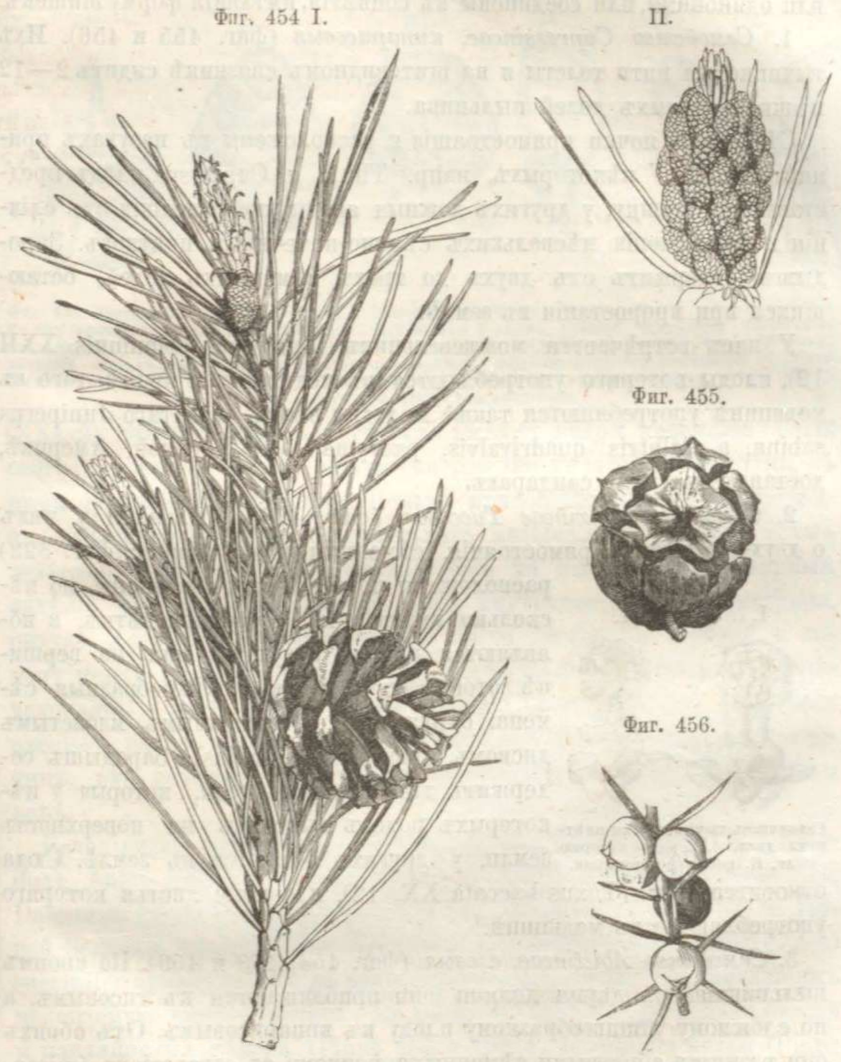
13 классъ: Хвойныя (Acerosae).

Къ этому классу принадлежатъ два разряда: хвойныя и хвойниковыя, которыя впрочемъ представляютъ столько различій, что могли бы составить два класса. Цвѣты хвойныхъ не снабжены цвѣточными покровами, а древесина только въ сердцевинной трубкѣ содержитъ сосуды. Въ древесинѣ хвойниковыхъ напротивъ того разсѣяно множество сосудовъ, а тычинковые цвѣты ихъ заключены въ трубчатый, двураздѣльный, а сѣменныя почки въ трехраздѣльный бутылковидный околоцвѣтникъ.

1. Разрядъ Coniferae, хвойныя.

Древовидныя или кустообразныя растенія, стволы которыхъ нерѣдко сохраняютъ верхушечный ростъ въ продолженіе нѣсколькихъ столѣтій и достигаютъ высоты 200—300 футовъ. Листья ихъ или обыкновенные зеленые листья (у можжевельника и у Thuja), или же такіе листья чередуются съ кожистыми, служащими покровными чешуйками почекъ (у елевыхъ). Первые малы, обыкновенно имѣютъ простыя очертанія (иглы, фиг. 454), и по большей части многолѣтніе,

а потому растенія эти вѣчно зеленыя. Цвѣтки обыкновенно несовершенные, или однодомные, какъ напр. у ели, или двудомные, какъ у тисса и у можжевельника. Тычиночные цвѣтки, которые совер-



Фиг. 454. Сосна (Pinus silvestris). II. Сережки съ тычинковыми цвѣтками, ест. величина.—Фиг. 455. Зрѣлая шишка кедра.—Фиг. 456. Плоды можжевельника.

шенно некстати названы сережками, сидятъ на концѣ осей; при основаніи этой оси находятся зеленые или чешуевидные прицвѣтники, а на верхней многочисленныя тычинки различно устроеныя и

стоятъ или уединенно, или же соединены по нѣсколько вмѣстѣ, составляя шишковидное соцвѣтіе.

Женскіе цвѣты весьма различно организованы и встрѣчаются или одинокими, или соединены въ соцвѣтія, имѣющія форму шишекъ.

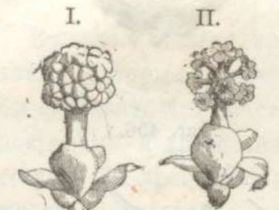
1. *Семейство Cupressineae, кипарисовыя* (фиг. 455 и 456). Ихъ тычинковыя нити толсты и на щитовидномъ связникѣ сидитъ 2—12 мѣшкообразныхъ долей пыльника.

Сѣменныя почки прямостоящія и расположены въ пазухахъ прицвѣтниковъ. У нѣкоторыхъ, напр. Thuja и Cupressus плодъ представляетъ шишку, у другихъ ложныя ягоды, происшедшія отъ слiянiя и размягченія нѣсколькихъ сѣмено-почечныхъ цвѣтковъ. Зародышъ содержитъ отъ двухъ до трехъ сѣменныхъ долей, остающихся при проростаніи въ землѣ.

У насъ встрѣчается можжевельникъ (Juniperus communis XXII 12), плоды котораго употребляются въ медицинѣ, и кромѣ того въ медицинѣ употребляются также молодыя вѣтви ядовитаго Juniperus sabina, а Callitris quadrivalvis, растущая въ Сѣверной Америкѣ, доставляетъ смолу сандаракъ.

2. *Семейство Taxineae Тиссовыя* (фиг. 457). Пыльники у нихъ о двухъ доляхъ. Прямостоячія, сѣменныя почки (смотр. фиг. 328) расположены по одной или соединены по нѣсколько вмѣстѣ на особенной вѣткѣ, и появляются или въ пазухахъ или на вершинѣ этой вѣтки, образуя орѣхообразныя сѣмена, окруженныя утолщеннымъ мясистымъ дискомъ, кровелькой (Arillus). Зародышъ содержитъ двѣ сѣменныя доли, которыя у нѣкоторыхъ родовъ выходятъ на поверхность земли, у другихъ остаются въ землѣ. Сюда относится тисъ (Taxus baccata XX, 12), ядовитые листья котораго употребляются въ медицинѣ.

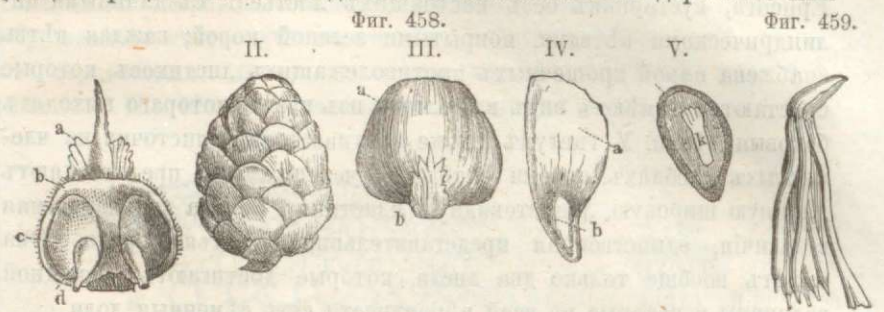
Фиг. 457.



Сережки съ тычиночными цвѣтками тиса. I. передъ потерею пыли, II. послѣ потери пыли.

3. *Семейство Abietineae, еловыя* (фиг. 454, 458 и 459). По своимъ пыльникамъ съ двумя долями они приближаются къ тисовымъ, а по сложному шишкообразному плоду къ кипарисовымъ. Отъ обоихъ они разнятся обратными сѣменными почками съ отверстіемъ (micropyle), обращеннымъ внизъ, а также числомъ сѣменныхъ долей (5—12). Кромѣ того шишки ихъ имѣютъ совершенно другую форму, нежели шишки кипарисовыхъ, такъ какъ онѣ состоятъ изъ прицвѣтниковъ, расположенныхъ черепицеобразно и изъ сѣменныхъ чешуй,

изъ которыхъ на каждой сидятъ по двѣ крылатыхъ сѣменныхъ почки. Сѣменныя чешуйки опережаютъ въ развитіи между ними сидящія прицвѣтниковыя и дѣлаются кожистыми или деревянистыми



Фиг. 458. Лиственница (Larix europaea) I. сѣменная чешуйка (*b*) изъ молодой шишки, видимая съ внутренней стороны, съ прицвѣтной чешуйкой *a* и двумя голыми огромными сѣменными почками (*d*), II. зрѣлая шишка, III. чешуйка (*a*) изъ оной, съ внѣшней стороны, *b* процвѣтникъ, который отсталъ въ развитіи относительно сѣменной чешуйки, а потому меньше ея. IV. Сѣмя *b* съ крыломъ *a*. V. Продольный разрѣзъ сѣмени, K маленькій зародышъ, лежащій въ бѣлкѣ (*e*).—Фиг 457. Пыльникъ араукаріи.

(XXI, 2). Историческую извѣстность имѣютъ кедры ливанскіе (Larix cedrus), которые теперь почти совершенно уничтожены. Сродны съ ними чужеземныя араукаріи. Польза, приносимая хвойными, громадна, ихъ значеніе какъ строительнаго матеріала и топлива всѣмъ извѣстно, а равно и ихъ употребленіе на столярныя и токарныя издѣлія, въ томъ числѣ музыкальные инструменты (Abies pectinata, пихта). Древесина корней гораздо легче древесины стеблей, и потому менѣе пригодна для топлива, за то она богаче смолой. Встрѣчающаяся у насъ обыкновенная сосна (Pinus silvestris), ель (Picea excelsa), равно какъ и Pinus nigricans и P. pinaster даютъ терпентинъ, изъ котораго получается терпентинное масло, канифоль и варъ.

Венеціянскій терпентинъ получается изъ лиственницы (Larix decidua). Abies balsamea и A. canadensis даютъ канадскій бальзамъ, Dammara orientalis на Молукскихъ островахъ и D. australis въ Новой Зеландіи даютъ дамаровую смолу или каури гуми. Pinites (Peuce) succinifer принадлежитъ къ ископаемымъ растеніямъ, доставлявшимъ ископаемую смолу—янтарь. Въ пищу употребляются крахмалистыя и маслянистыя сѣмена (Pinus pinea, пинія) и сѣмена кедра (Pinus Cembra), кедровые орѣхи. Вышеупомянутыя смолы и масла употребляются въ медицинѣ.

*

II. *Разрядъ Gnetaceae, хвойниковыя.*

Сюда относятся три рода, весьма различные по наружному виду. Ephedra, кустарникъ безъ настоящихъ листьевъ, съ длинными цилиндрическими вѣтвями, покрытыми зеленой корой; каждая вѣтвь снабжена парой крошечныхъ противолежащихъ листиковъ, которые состаются и имѣютъ видъ влагалища, изъ пазухи котораго выходятъ боковыя вѣтви. У гнетумъ также противостоящіе листочки на членистыхъ стебляхъ, но они снабжены черешками и представляютъ длинную широкую, ланцетовидную пластинку. Весьма замѣчательная вельвичія, единственная представительница третьяго рода. Она имѣетъ вообще только два листа, которые достигаютъ громадной величины и которые по всей вѣроятности суть сѣменныя доли.

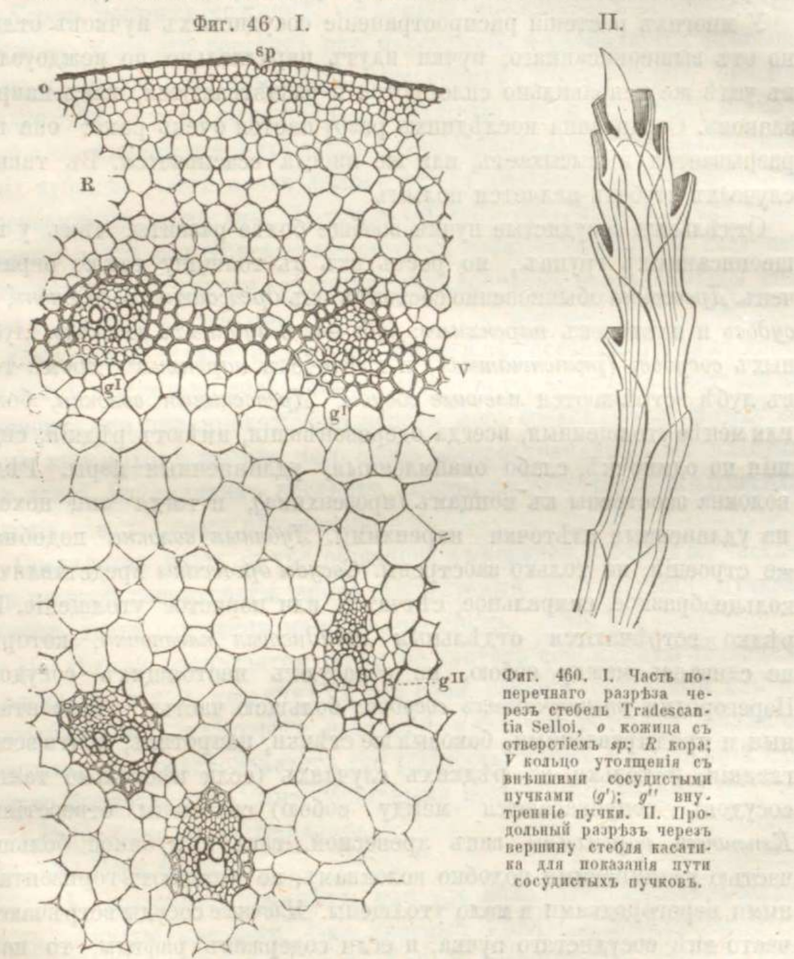
14 классъ: Односѣмядольныя (Monocotyleae или Monocotyledones).

Зародышъ имѣетъ только одну сѣмядолю; околоцвѣтникъ большею частью простой, не распадающійся на чашечку и вѣнчикъ; въ цвѣткѣ преобладаетъ число 3.

Стебель въ молодомъ возрастѣ всегда бываетъ покрытъ верхней кожицей, клѣточки которой часто (злаки, пальмы) содержатъ кремнеземъ, и потому получаютъ стеклообразную консистенцію. Кора состоитъ изъ многоугольныхъ или округлыхъ паренхимныхъ клѣточекъ, между которыми нерѣдко попадаются сильно утолщенныя, кубическія каменистыя клѣточки, волокна и лубяные сосуды. Въ очень молодыхъ частяхъ растеній, кора отдѣляется отъ внутреннихъ частей образовательною тканью—камбіальнымъ цилиндромъ. Изъ этого камбія образуются сосудистые пучки; вообще же дѣятельность камбіальнаго цилиндра ограничена: спустя нѣкоторое время дѣятельность его прекращается, и стебель перестаетъ утолщаться.

Коровая паренхима переходитъ постепенно въ основную ткань, или отдѣляется отъ послѣдней одеревенѣвшимъ камбіальнымъ цилиндромъ (фиг. 460. I. V). Сосудистые пучки идутъ по одиночкѣ въ основной ткани; направленіе ихъ не прямовертикальное, но каждый изъ нихъ на извѣстной высотѣ загибается въ сторону сердцевины, и потомъ уже, дѣлая противоположный изгибъ, входитъ въ соотвѣтствующій листъ. Очевидно, что для того, чтобы дойти до листа, сосудистый пучекъ долженъ пересѣчь камбіальный цилиндръ. Въ точкѣ пересѣченія пучекъ раздваивается; одна вѣтвь, прободая

кору, входитъ въ листъ, тогда какъ другая продолжаетъ въ вертикальномъ направленіи свой путь по стеблю. Когда такимъ образомъ образовалось много пучковъ, то каждому пучку, дѣлающему загибъ отъ серцевины къ листу, приходится пересѣкать цѣлый рядъ ихъ (фиг. 460 II.). Многіе ботаники не согласны съ вышеизложенною



Фиг. 460. I. Часть поперечнаго разрѣза черезъ стебель Tradescantia Selloi, *o* кожица съ отверстіемъ *sp*; *R* кора; *V* кольцо утолщенія съ внѣшними сосудистыми пучками (g'); g'' внутренніе пучки. II. Продольный разрѣзъ черезъ вершину стебля касатика для показанія пути сосудистыхъ пучковъ.

схемою распространенія сосудистыхъ пучковъ, и думаютъ, что сосудистые пучки, загибаясь отъ сердцевины кнаружи, кончаются у камбіальнаго цилиндра, сливаясь тамъ съ пучками, не составляющими ихъ продолженія, но образующимися отдѣльно отъ нихъ. Такъ какъ по этому послѣднему воззрѣнію ростъ односѣмядольныхъ въ длину менѣе зависитъ отъ сосудистыхъ пучковъ, нежели ростъ ихъ въ

толщину, то ихъ и называли прежде *кругоростными* (Plantae amphibryae). Кромѣ того имъ прежде давали названіе *внутреростныхъ* (Plantae endogenae), основываясь на ошибочномъ предположеніи, что пучки образуются въ центрѣ растеній и развиваются оттуда кнаружи, чтобы взойти въ листъ (ср. фиг. 95, I).

У многихъ растеній распространеніе сосудистыхъ пучковъ отлично отъ вышеописаннаго; пучки идутъ параллельно по междоузлію, въ узлѣ же неправильно сплетаются и развѣтвляются, какъ напр. у злаковъ. Сердцевина послѣднихъ разрушается очень рано: она или разрывается и высыхаетъ, или же иногда всасывается. Въ такихъ случаяхъ стебель является полымъ.

Отдѣльные сосудистые пучки вообще болѣе развиты, чѣмъ у вышеописанныхъ группъ, но ростъ ихъ въ толщину также ограниченъ. *Древесина* обыкновенно состоитъ изъ *древесинныхъ волоконъ*, *сосудовъ* и клѣточекъ *паренхимы; лубъ*—изъ *лубяныхъ волоконъ*, лубяныхъ *сосудовъ (рѣшетчатыхъ)* и клѣточекъ *паренхимы*; кромѣ того въ лубѣ встрѣчаются *млечные сосуды. Древесинныя волокна*, болѣе или менѣе утолщенныя, всегда одеревенѣвшія, имѣютъ рѣдкія, сидящія по одиночкѣ, слабо окаймлённыя, удлиненныя поры. Рѣдко волокна заострены къ концамъ (прозенхима), и тогда они похожи на удлиненныя клѣточки паренхимы. *Лубяныя волокна* подобнаго же строенія, но только заострены. *Сосуды древесины* представляютъ кольцеобразное, спиральное, сѣтчатое или пористое утолщеніе. Нерѣдко встрѣчаются отдѣльныя *сосудистыя клѣточки*, которыя, не сливаясь между собою, не образуютъ настоящихъ сосудовъ. Перегородки *рѣшетчатыхъ сосудовъ* большею частью горизонтальныя и продырявленныя, боковыя же стѣнки, напротивъ, почти всегда гладкія, и только въ рѣдкихъ случаяхъ (если нѣсколько такихъ сосудовъ соприкасаются между собою) снабжены отверстіями. *Клѣточки паренхимы* какъ древесной, такъ и лубяной большею частью удлиненныя подобно волокнамъ, но обладаютъ горизонтальными перегородками и мало утолщены. *Млечные* сосуды встрѣчаются часто внѣ сосудистаго пучка, и если содержатъ рафиды, то называются трубчатыми сосудами. Распредѣленіе отдѣльныхъ видовъ тканей въ сосудистомъ пучкѣ стебля слѣдующее (фиг. 93 и 94). Въ сторонѣ его, обращенной къ сердцевинѣ, находится пучекъ древесныхъ волоконъ; за ними слѣдуютъ сосуды и сосудистыя клѣточки, окруженныя клѣточками древесной паренхимы, или перемѣшанныя съ ними. Къ этимъ прилегаютъ тонкостѣнные рѣшетчатые со-

суды, ситовидныя клѣточки и клѣточки лубяной паренхимы. Наконецъ всего ближе къ корѣ лежитъ пучекъ лубяныхъ волоконъ. Иногда пучки древесинныхъ и лубяныхъ волоконъ сливаются между собою посредствомъ массы волокнистыхъ клѣточекъ, образуя такимъ образомъ закрытый цилиндръ вокругъ остальныхъ элементовъ сосудистыхъ пучковъ.

Корень покрытъ кожицей, усаженной множествомъ корневыхъ волосковъ. Кора его состоитъ изъ паренхимы, и распадается на внѣшнюю и внутреннюю кору. Отъ внутреннихъ частей корня она нерѣдко отдѣляется влагалищемъ. Сосудистые пучки образуютъ замкнутый полый цилиндръ, окружающій сердцевину. При этомъ эллиптическія лубяныя части пучка лежатъ между радіяльно расположенными древесинными частями. Древесина и лубъ сосудистаго пучка отдѣляются другъ отъ друга волокнистыми клѣточками. Лубъ состоитъ изъ лежащихъ кнутри рѣшетчатыхъ сосудовъ и отодвинутой кнаружи лубяной паренхимы.

Сосудистые пучки проходятъ также и въ листьяхъ. Когда въ листъ входятъ нѣсколько сосудистыхъ пучковъ, то, если есть листовой черешокъ, они при прохожденіи черезъ него соединяются между собою, при выходѣ же изъ него снова распространяются по пластинкѣ листа. Въ сидячихъ листьяхъ (злаки) сосудистые пучки раздѣльны на всемъ своемъ протяженіи.

Сосудистая часть пучка обращена къ верхней, лубяная же часть— къ нижней поверхности листа. Образуемый сосудистыми пучками остовъ листа окруженъ паренхимою листа.

Послѣдняя распадается (если не считать снабженную устьицами, волосками и т. д. кожицу) на два слоя: верхній, состоящій изъ цилиндрическихъ клѣточекъ, и нижній, клѣточки котораго болѣе округлены, что обусловливаетъ его рыхлость; кромѣ того нижній слой часто бываетъ прорѣзанъ обширными воздушными ходами.

Раздѣленіе на 12 отрядовъ.

А) Безъ бѣлка

I. Околоцвѣтника нѣтъ, или онъ мало развитъ, 3-хъ, 4-хъ зубчатый или 3-хъ, 4-хъ листный: Fluviales, *Рѣчныя.*

II. Околоцвѣтникъ развитой, 6-ти листный.

1) Околоцвѣтникъ подпестичный, правильный: Helobiae, Болотныя.

2) Околоцвѣтникъ надпестичный.

а) Околоцвѣтникъ правильный; три внутреннихъ листа лепестковидны: *Лягушечниковыя*, Hydrocharides.

b) Околоцвѣтникъ неправильный, пыльники приросли къ столбику: *Орхидныя*, Gynandrae.

B) Бѣлокъ есть.

I) Околоцвѣтникъ мало развитъ, или же его вовсе нѣтъ.

1) Цвѣтки безъ прицвѣтниковъ. Соцвѣтіе—початокъ. Spadiciflorae, *Початковыя.*

2) Цвѣтки съ прицвѣтниками (пленками). Соцвѣтіе сложный колосъ. Glumaceae, *Пленчатыя.*

II) Околоцвѣтникъ развитой, подпестичный.

1) Тропическія деревья съ чашечкообразнымъ околоцвѣтникомъ. *Пальмы*, Principes.

2) Травы съ вѣнчикообразнымъ околоцвѣтникомъ.

a) Зародышъ заключенъ въ бѣлокъ, или все же лежитъ около точки прикрѣпленія сѣмени. Coronariae, *Вѣнцецвѣтныя.*

b) Зародышъ лежитъ внѣ бѣлка и діаметрально противоположенъ мѣсту прикрѣпленія сѣмени. Enantioblastae, *Супротивнозародышныя.*

III. Околоцвѣтникъ развитой, надпестичный.

1) Листья съ параллельными жилками. *Мечевидныя*, Ensatae.

2) Листья съ дланевидно расположенными жилками. Artorhizae, *Корнеплодныя.*

3) Листья съ боковыми жилками, выходящими изъ срединной жилки почти подъ прямымъ угломъ. Scitamineae, *Пряныя.*

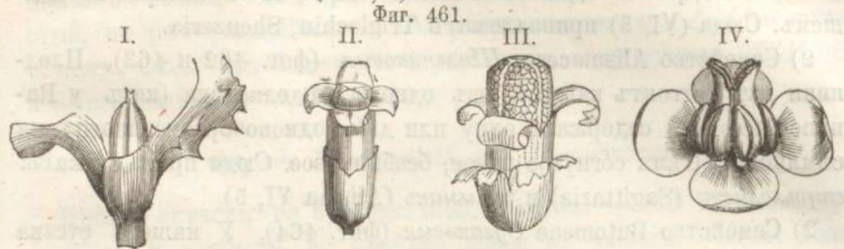
Отрядъ I. Fluviales. *Рѣчныя.*

Водяныя растенія съ узловатымъ, членистымъ стеблемъ, и обыкновенно очередными листьями, обладающими обхватывающимъ стебель черешкомъ и кожистыми прилистниками. Всѣ листья, или только нѣкоторые, погружены въ воду. Отъ другихъ водяныхъ односѣмядольныхъ отличаются неполнымъ околоцвѣтникомъ. Своимъ, большею частью, колосовиднымъ соцвѣтіемъ приближаются къ початковымъ. Одногнѣздная завязь развивается въ односѣменный орѣшекъ, или въ костянку (фиг. 461).

1) Семейство Najadaceae, *Наядовыя*, цвѣтки однополые; околоцвѣтника совсѣмъ нѣтъ, или онъ замѣняется одною, двумя или тремя

кожистыми пленками, окружающими тычинки. Сюда принадлежитъ Zostera marina и Z. nana (XXI, I).

Фиг. 461.



Тычинковый цвѣтокъ (Naias maior) въ трехъ стадіяхъ развитія (I, II, III), IV. Цвѣтокъ (Potamogeton crispus).

2) Семейство Potamieae, *Рдестовыя*, цвѣтки обоеполые; околоцвѣтникъ многораздѣльный, цѣльный, или же его вовсе нѣтъ; сюда принадлежитъ *рдесть* (Potamogeton IV, 4).

Фиг. 463 I. Фиг. 464. Фиг. 462.

II.

Фиг. 462. Стрѣлолистъ (Sagittaria sagittaefolia).—Фиг. 463. Шильникъ, I. Діаграмма цвѣтка; II продольный разрѣзъ сѣмени.—Фиг. 464. Diagramma цвѣтка сусака (Butomus umbellatus).

Отрядъ II. Helobieae. *Болотныя.*

Болотныя и водяныя растенія съ подпестичнымъ шестилистнымъ околоцвѣтникомъ, листья котораго образуютъ два вѣнца; внѣшній вѣнецъ листьевъ — зеленаго цвѣта, и имѣетъ видъ чашечки. Плодъ — коробочка съ безбѣлковыми сѣменами.

1) Семейство Juncagineae. Они имѣютъ 3—6 плодниковъ, сросшихся основаніями, или же образующихъ одинъ сухой плодъ, рас-

падающійся при созрѣваніи на части, соотвѣтствующія плодникамъ. Каждый содержитъ одно безбѣлковое сѣмя съ прямымъ зародышемъ. Сюда (VI, 3) принадлежатъ Triglochin, Sheuzeria.

2) Семейство Alismaceae, *Шильниковыя* (фиг. 462 и 463). Плодники ихъ состоятъ каждый изъ одного плодолистика (какъ у Ranunculaceae), и содержатъ одну или двѣ подковообразно изогнутыя сѣмяпочки. Сѣмя согнутое вдвое, безбѣлковое. Сюда принадлежатъ: *стрѣлолистъ* (Sagittaria) и *шильникъ* (Alisma VI, 5).

2) Семейство Butomeae *Сусаковыя* (фиг. 464). У нашего сусака (Butomus IX, 3) наружный вѣнецъ околоцвѣтника также окрашенъ. Завязи иногда отдѣльныя, иногда соединенныя основаніями, усѣяны по всей своей внутренней поверхности маленькими, безбѣлковыми сѣменами, что напоминаетъ нимфейныхъ.

Фиг. 465 I.

Hydrocharis morsus ranae, I. Цѣльное растеніе съ мужскимъ цвѣткомъ. II. Отдѣльный женскій цвѣтокъ.

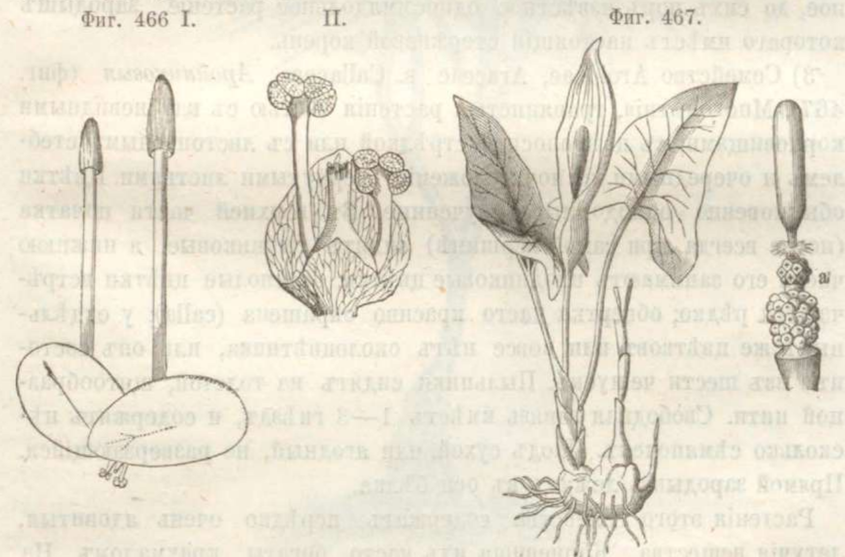
Отрядъ III. Hydrocharides, *Лягушечниковыя.*

Единственное семейство Hydrocharideae, *Лягушечниковыя* (фиг. 465). Отъ Helobieae, къ которымъ они приближаются черезъ шильниковыхъ, отличаются они надпестичнымъ околоцвѣтникомъ, а отъ близкихъ имъ касатиковыхъ—отсутствіемъ сѣменнаго бѣлка. Это—водяныя растенія съ ползучимъ корневищемъ и отчасти плавающими листьями. Чашечка и вѣнчикъ трехчленистые. Тычинко-

вые цвѣтки имѣютъ 3, 6 или болѣе тычинокъ; завязь плодниковыхъ цвѣтковъ имѣетъ одно, три, шесть или девять гнѣздъ. Плодъ мясистый, не разверзающійся, и содержитъ множество безбѣлковыхъ сѣменъ. Сюда принадлежатъ: Hydrocharis, *лягушечникъ* (XXII, 8) и Stratiotes, *тѣлорѣзъ* (XXII, 10).

Отрядъ IV. Spadiciflorae, *Початковыя*.

Цвѣтки скучены на булавовидной, большею частью мясистой оси (spadix), и покрыты, по крайней мѣрѣ въ юности, общею, большею частью зеленой, оберткой (spatha). Цвѣтки, обыкновенно раздѣльнополые, или вовсе не имѣютъ околоцвѣтника, или же они являются въ видѣ непостоянныхъ по числу и не симметрическихъ чешуекъ. Сѣменнаго бѣлка нѣтъ.



Фиг. 466. I. Ряска (Lemna minor) 10; II. Соцвѣтіе.—Фиг. 467. (Arum maculatum) и его цвѣтовой початокъ (*a* тычинковые цвѣтки).

1) Семейство Lemnaceae, *Рясковыя* (фиг. 466). Стебель листообразный, плавающій, дѣлится на два или на нѣсколько листочковъ. На краю этихъ листообразныхъ органовъ образуется булавовидное утолщеніе, окруженное цѣльной кожистой оболочкой; на этомъ утолщеніи развиваются двѣ тычинки, и между ними завязь. Изрѣдка попадаются растеньица съ отдѣльными тычинковыми и плодниковыми цвѣтками. Одногнѣздная завязь содержитъ 2 — 6 почти безбѣлковыхъ сѣменъ. Сюда принадлежитъ *ряска* (Lemna. II, 1).

2) Семейство Typhacee, *Рогозовыя*. Многолѣтнія растенія, похожія на злаки или на тростникъ. Они однодомны; мужскіе и женскіе цвѣтки сидятъ отдѣльно въ томъ же цилиндрическомъ или шаровидномъ початкѣ. Каждый цвѣтокъ снабженъ особымъ покровнымъ листочкомъ. Эти листочи замѣтны только въ юности соцвѣтія. Тычинковые цвѣтки, занимающіе вершину початка, имѣютъ 3 тычинки и околоцвѣтникъ, состоящій изъ трехъ или нѣсколькихъ чешуекъ (Sparganium), или же изъ многочисленныхъ щетинокъ (Typha). Плодниковые же цвѣтки состоятъ изъ одной одногнѣздной, односѣменной завязи, образующейся изъ одного плодолистика. Плодъ сухой, не разверзающійся. Цилиндрическій зародышъ лежитъ среди бѣлка. Сюда принадлежатъ: Typha (XXI, 3) *рогозъ* и Sparganium (XXI, 1) *ежеголовка*; Typha замѣчательна тѣмъ, что это единственное, до сихъ поръ извѣстное односѣмядольное растеніе, зародышъ котораго имѣетъ настоящій стержневой корень.

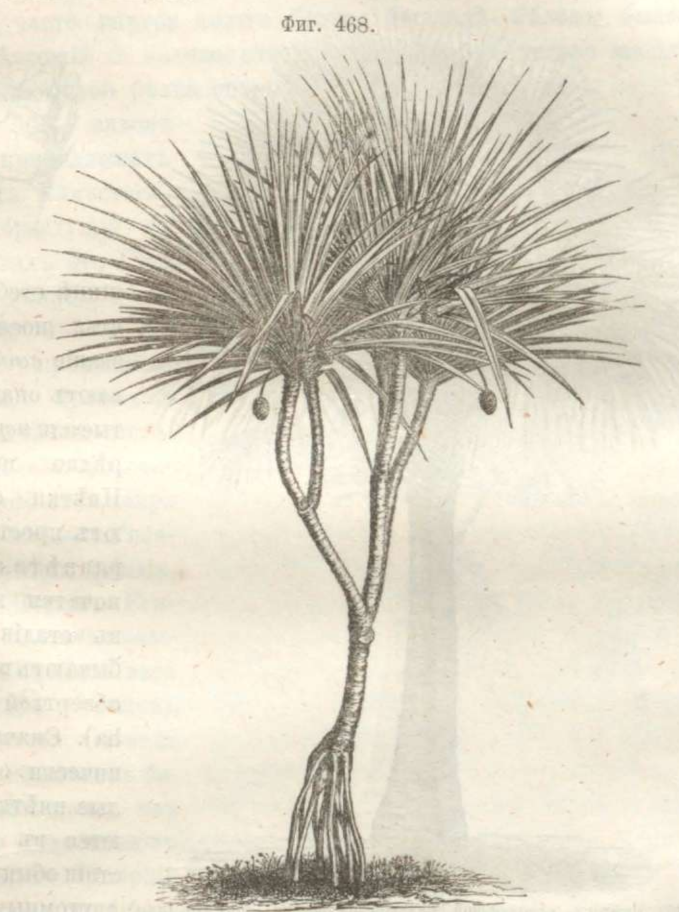
3) Семейство Aroideae, Araceae s. Callaceae, *Аройниковыя* (фиг. 467). Многолѣтнія, травянистыя растенія частью съ клубневидными корневищами; съ цвѣтоносной стрѣлкой или съ листоноснымъ стеблемъ и очередными, въ почкосложеніи, свернутыми листьями. Цвѣтки обыкновенно однодомные, скученные. Въ верхней части початка (но не всегда при самой вершинѣ) сидятъ тычинковые, а нижнюю часть его занимаютъ плодниковые цвѣтки; обоеполые цвѣтки встрѣчаются рѣдко; обвертка часто красиво окрашена (calla); у отдѣльныхъ же цвѣтковъ или вовсе нѣтъ околоцвѣтника, или онъ состоитъ изъ шести чешуекъ. Пыльники сидятъ на толстой, щитообразной нити. Свободная завязь имѣетъ 1—3 гнѣздъ, и содержитъ нѣсколько сѣмяпочекъ. Плодъ сухой, или ягодный, не разверзающійся. Прямой зародышъ лежитъ въ оси бѣлка.

Растенія этого семейства содержатъ нерѣдко очень ядовитыя, летучія вещества. Корневища ихъ часто богаты крахмаломъ. На этомъ основаніи корневища Calla palustris въ Норвегіи, Colocasia antiquorum въ Египтѣ и островахъ Атлантическаго океана, Caladium esculentum (*таро* или *кало* на островахъ Индѣйскаго океана) употребляются въ пищу. Въ медицинѣ употребляются корневища Acorus calamus и Arum maculatum. Calla aethiopica—извѣстное украшающее растеніе. Въ средней Европѣ встрѣчаются: Arum (XX, 1), Calla (XXI, 2) и Acorus (VI, 1) (ф. 194).

4) Семейство Pandaneae, *Пандановыя* (ф. 468). Экзотическія, многолѣтнія растенія съ прямымъ древовиднымъ, или стелющимся стеб-

лемъ. Двудомные цвѣтки образуютъ простые или вѣтвистые початки. Околоцвѣтникъ состоитъ изъ одного, или нѣсколькихъ листьевъ. Плоды—ягоды, или костянки, образуютъ нерѣдко сложные плоды въ родѣ еловыхъ шишекъ.

Фиг. 468.



Фиг. 468. (Pandanus candelabrum) съ воздушными корнями.

Отрядъ V. Principes, *Пальмы.*

Единственное семейство: Palmae, *Пальмовыя.* По ихъ внѣшнему виду, древовидному красивому стеблю, большимъ листьямъ, ихъ всякій охотно поставилъ бы во главѣ односѣмядольныхъ растеній; но мало развитые цвѣтки пальмъ приближаютъ ихъ къ низко стоящимъ семействамъ ситниковыхъ и злаковъ. Строеніемъ цвѣтка и формой

соцвѣтія пальмы подходятъ къ початковымъ. Стебель простой, иногда дихотомически развѣтвляющійся (пальма *думъ*), прямой, иногда ползучій (*ротангъ*); листья обыкновенно собраны въ крону при вершинѣ стебля. Листья носятъ названіе *ваій*, и бываютъ опахальчатые или *перистые*, рѣдко простые. Цвѣтки образуютъ простые, или развѣтвленные початки, которые въ стадіи почки бываютъ покрыты обверткой (spatha). Сначала типически о боеполые цвѣтки дѣлаются въ послѣдствіи обыкновенно двудомными, или полигамическими, вслѣдствіе недоразвитія тычинокъ или пестиковъ. Шестилистный, или шестираздѣльный околоцвѣтникъ образуетъ два вѣнца: вѣнчикъ и чашечку; тычинокъ—3, 6 и больше; онѣ прикрѣплены къ вѣнчику; средину цвѣтка занимаетъ или одна верхняя, трехгнѣздная, трехплодолистиковая завязь, или же три одногнѣздныя завязи. Каждое гнѣздо, или каждая одногнѣздная завязь содержитъ одну прямую, прямостоячую сѣмяпочку. Большею частью созрѣваетъ

Фиг. 470. Фиг. 469.

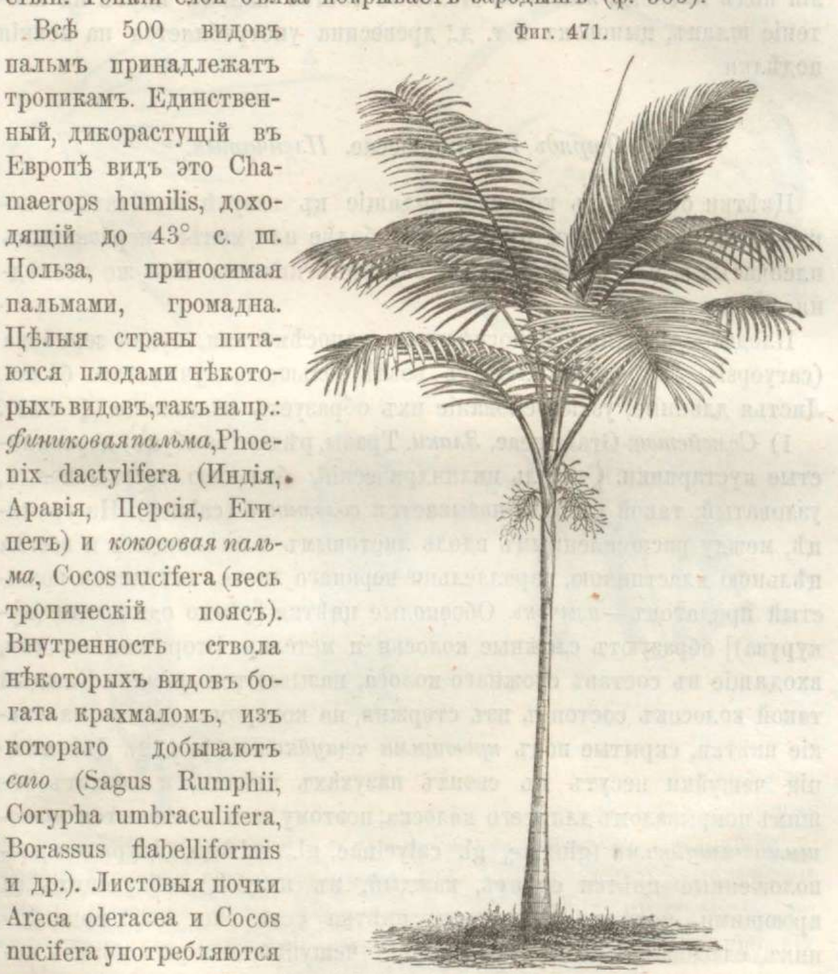


Фиг. 469. Цвѣтокъ европейской Chamaerops humilis.—Фиг. 470. Livistona australis (вѣерная пальма).

только одна сѣмяпочка, остальныя же двѣ задерживаются въ развитіи, слѣдовательно плодъ — односѣменная ягода или односѣменная костянка (рѣдко плодъ трисѣменный). Маленькій зародышъ лежитъ въ углубленіи на поверхности очень большаго, маслянистаго или роговаго, часто внутри полаго бѣлка. Вначалѣ бѣлокъ бываетъ жидкій, похожій на молоко, отвердѣваетъ же онъ только впослѣдствіи. Тонкій слой бѣлка покрываетъ зародышъ (ф. 305).

Всѣ 500 видовъ пальмъ принадлежатъ тропикамъ. Единственный, дикорастущій въ Европѣ видъ это Chamaerops humilis, доходящій до 43° с. ш. Польза, приносимая пальмами, громадна. Цѣлыя страны питаются плодами нѣкоторыхъ видовъ, такъ напр.: *финиковая пальма*, Phoenix dactylifera (Индія, Аравія, Персія, Египетъ) и *кокосовая пальма*, Cocos nucifera (весь тропическій поясъ). Внутренность ствола нѣкоторыхъ видовъ богата крахмаломъ, изъ котораго добываютъ *саго* (Sagus Rumphii, Corypha umbraculifera, Borassus flabelliformis и др.). Листовыя почки Areca oleracea и Cocos nucifera употребляются какъ овощи, тогда какъ перебродившій сокъ, вытекающій изъ надрѣзанныхъ листовыхъ почекъ, доставляетъ *пальмовое вино*. Arenga saccharifera на Молукскихъ островахъ и Cocos nucifera доставляютъ *пальмовый сахаръ*,

Фиг. 471.



Seaforthia elegants (перистая пальма).

а Corypha cerifera — пальмовый воскъ. Изъ маслянистаго бѣлка нѣкоторыхъ пальмъ (въ особенности западно-африканской Elais guineensis) добывается пальмовое масло. Сѣменной бѣлокъ видовъ Phytelephas идетъ въ продажу подъ именемъ *растительной слоновой кости*. Лубъ многихъ пальмъ имѣетъ обширное примѣненіе; лубъ изъ листоваго влагалища Attalea funifera извѣстенъ въ Бразиліи подъ именемъ *пьяссавы*. Молодые листья пальмъ идутъ на плетеніе шляпъ, цыновокъ и т. д.; древесина употребляется на всякія подѣлки.

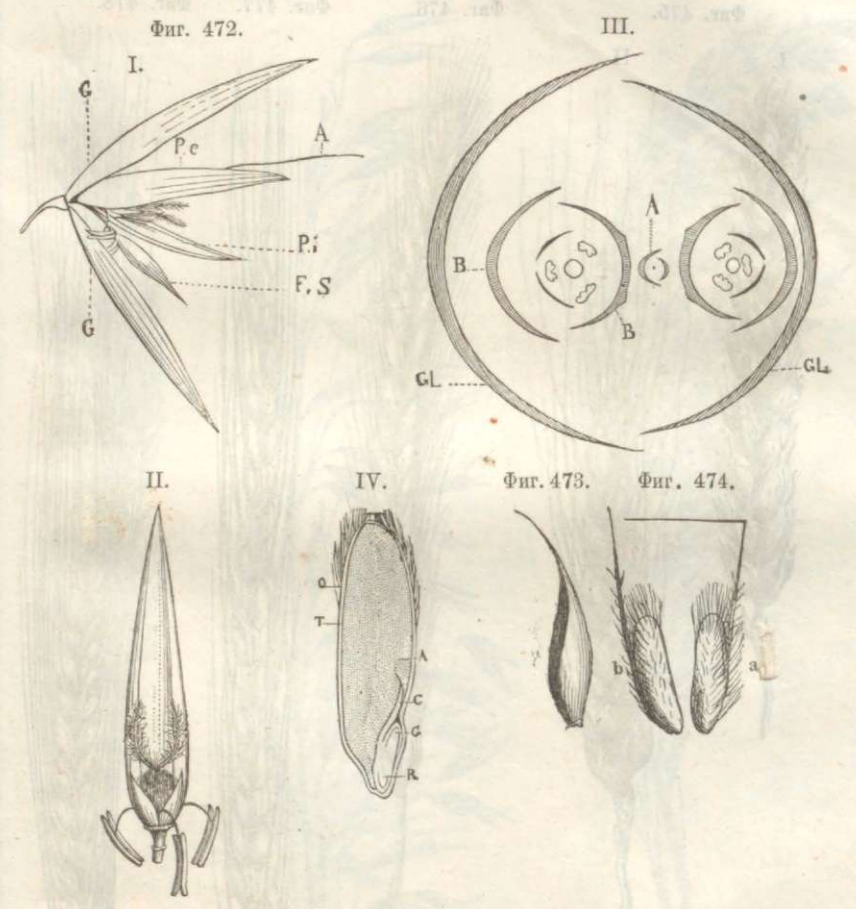
Отрядъ VI. Glumaceae. *Пленчатыя.*

Цвѣтки образуютъ колосья, сидящіе въ пазухѣ пленчатыхъ покровныхъ листочковъ, и снабжены болѣе или менѣе неразвитымъ пленчатымъ, или щетинистымъ околоцвѣтникомъ. Или же послѣдняго вовсе нѣтъ.

Плодъ — верхняя, одногнѣздная односѣменная, сухая зерновка (caryopsis). Зародышъ лежитъ возлѣ большаго, мучнистаго бѣлка. Листья длинные, узкіе; основаніе ихъ образуетъ влагалище (ф. 142).

1) *Семейство*: Gramineae, *Злаки*. Травы, рѣдко (бамбукъ) деревянистые кустарники. Стебель цилиндрическій, большею частью полый, узловатый; такой стебель называется *соломиной* (calmus). На границѣ, между расщепленнымъ вдоль листовымъ влагалищемъ и всегда цѣльною пластинкою, параллельно нервнаго листа, находится кожистый придатокъ—*язычокъ*. Обоеполые цвѣтки [рѣдко однополые (кукуруза)] образуютъ сложные колосья и метелки. Вторичные *колоски*, входящіе въ составъ сложнаго колоса, называются *spiculae*. Каждый такой колосокъ состоитъ изъ стержня, на которомъ сидятъ маленькіе цвѣтки, скрытые подъ *кроющими чешуйками* (ф. 472). Двѣ нижнія чешуйки несутъ въ своихъ пазухахъ цвѣтки, и служатъ общимъ покрываломъ для всего колоска; поэтому онѣ называются *кроющими чешуйками* (glumae, gl. calycinae, gl. valvae). Двурядно-расположенные цвѣтки сидятъ, каждый, въ пазухѣ, слѣдующихъ за кроющими, чешуекъ; у каждаго цвѣтка есть еще свой прицвѣтникъ, слѣдовательно всего двѣ такія чешуйки, которыя носятъ названіе *пленокъ* (paleae). Пленки раздѣляются на *верхнюю* или *внутреннюю* (superior, interior) и *нижнюю* или *внѣшнюю* (inferior s. exterior). *Нижняя пленка* имѣетъ срединную жилку, которая нерѣдко щетинообразно выдается надъ нею—это такъ называемая *ость* (arista)

(ф. 474). *Внутренняя пленка* не имѣетъ срединной жилки, но зато бываетъ снабжена двумя боковыми жилками, такъ что вершина этой пленки нерѣдко представляется двурогой. Внутри пленокъ, череду-



Фиг. 472. I Раскрытый колосокъ овса съ плодовитымъ и безплодными (FS) цвѣтками; G кроющія чешуйки, Pe внѣшняя пленка съ остью (A); Pi внутренняя пленка; внутри перистыя рыльца. II. Плодовитый цвѣтокъ безъ внѣшней пленки. III. Діаграмма волоска съ двумя плодовитыми, и однимъ безплоднымъ (A) цвѣткомъ, B пленки лѣваго цвѣтка, GL кроющія чешуйки. IV. Продольный разрѣзъ сѣмени; A бѣлокъ, C сѣмядоля, G стеблевая, R корневая почка, T оболочка сѣмени, O волоски.—Фиг. 473. Сѣмя Dactylis съ конечною остью.—Фиг. 474. Внѣшнія пленки двухъ безплодныхъ цвѣтковъ изъ колоска Anthoxanthum; *b* съ прямой, *a* съ колѣнчатой спинною остью.

ясь съ ними, находятся двѣ, рѣдко три (сахарный тростникъ) маленькія безцвѣтныя чешуйки (*медолистики*, squamae, lodiculae), соотвѣтствующія околоцвѣтнику. Затѣмъ слѣдуютъ три, рѣдко двѣ, (anthoxanthum) или шесть (рисъ) тычинокъ, съ длинными нитями и подвижными пыльниками (ф. 270). Завязь верхняя, одногнѣздная

и односѣменная, снабженная двумя, рѣдко однимъ (бѣлоусъ), или тремя (сахарный тростникъ) рыльцами. Плодъ—сухая не разверзающаяся зерновка; сѣмя срослось съ околоплодникомъ, а нерѣдко—



Фиг. 475. I. II. Triticum vulgare.—Фиг. 476. Полба. (Triticum spelta).—Фиг. 477. Рожь (Secale cereale).— Фиг. 478. Ячмень (Hordeum distichum).

и съ пленками. Маленькій зародышъ лежитъ на внѣшней сторонѣ большаго мучнистаго бѣлка, и прикрытъ большою сѣмядолею, которая носитъ названіе *щитка* (scutellum), (ф. 472, IV, С.). Злаки

(ф. 472—489) составляютъ одно изъ самыхъ обширныхъ и наиболѣе распространенныхъ семействъ; но сплошные луга, состоящіе изъ однихъ злаковъ, встрѣчаются только въ умѣренномъ поясѣ. Многіе

Фиг. 479. Фиг. 480. Фиг. 481.



Фиг. 479. Рисъ (Oryza sativa).—Фиг. 480. Овесъ (Avena sativa).—Фиг. 481. Просо (Panicum miliaceum).

злаки воздѣлываются ради сѣменъ, богатыхъ крахмаломъ; такъ напр. пшеница (Triticum vulgare, ф. 475), полба (Triticum spelta, ф. 476),

*

рожь (Secale cereale, ф. 477), ячмень (Hordeum vulgare, h. Hexastichon и др.) (ф. 478), овесъ (Avena, ф. 480), просо (Panicum mliaceum, ф. 481), кукуруза (Zea mays), рисъ (Oryza sativa, ф. 479) и сорго, дурра—

Фиг. 482. Фиг. 483.



Фиг. 482. (Poa pratensis) мятликъ.—Фиг. 483. (Festuca pratensis) овсяница.

Sorghum vulgare. Сѣмена многихъ видовъ (особенно пшеница), кромѣ крахмала, содержатъ клейковину. Въ стеблѣ большей части злаковъ находится сахаръ; особенно богатъ имъ сахарный тростникъ (Saccharum officinarum). Плевелъ (Lolium temulentum) отличается

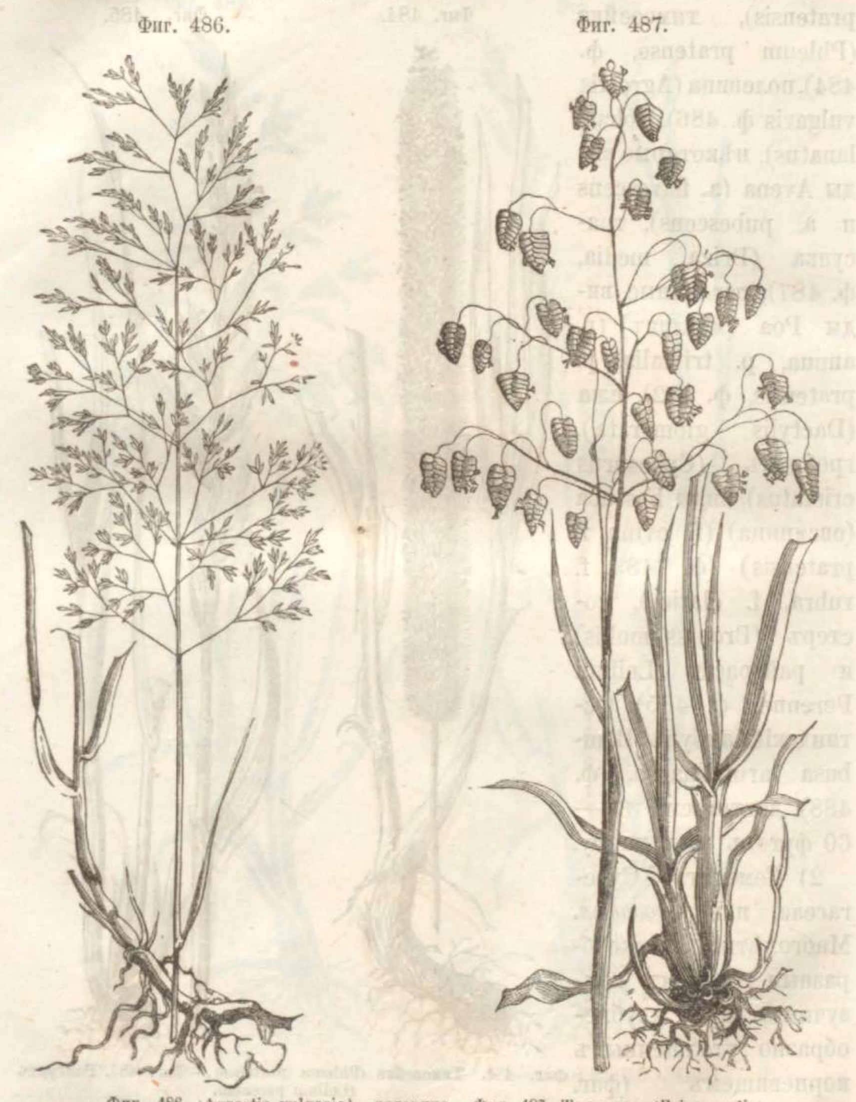
ядовитостью. Корневище пырея (Agropyrum repens) употребляется въ медицинѣ. Многіе злаки полезны, какъ луговыя травы, какъ-то: золотой колосокъ, (Anthoxanthum odoratum), лисій хвостъ (Alopecurus pratensis), тимоѳейка (Phleum pratense, ф. 484), полевица (Agrostis vulgaris ф. 486), Holcus lanatus), нѣкоторые виды Avena (a. flavescens и a. pubescens), трясунка (Briza media, ф. 487), различные виды Poa (мятликъ) (p. annua, p. trivialis, p. pratensis, ф. 482), ежа (Dactylis glomerata), гребникъ (Cynosurus cristatus), виды Festuca (овсяница) (f. ovina, f. pratensis) (ф. 483, f. rubra, f. elatior), костеръ (Bromus mollis) и райграссъ (Lolium Perenne, ф. 485). Остиндскій бамбукъ (Bambusa arundinacea, ф. 488) достигаетъ 30—60 футовъ въ вышину.

Фиг. 484. Фиг. 485.

Фиг. 484. Тимоѳейка (Phleum pratense).—Фиг. 485. Райграсъ (Lolium perenne).

2) Семейство: Cyperaceae, или *Осоковыя*. Многолѣтнія злакообразныя травы съ ползучимъ, или клубнеобразно утолщеннымъ корневищемъ (фиг. 489). Надземная часть стебля неразвѣтвленная (если не считать соцвѣтія), безъ узловъ, и большею частью трехгранная. Листья—корневые съ влагалищемъ (не расщепленнымъ) безъ язычка. Пластинка листа съ параллельными нервами, и часто трехгранная. Цвѣтки образуютъ колосья, метелки, или головки; они обоеполые, или

однополые. Если цвѣтки однополые, то тычинковые и плодниковые цвѣтки сидятъ на одномъ и томъ же недѣлимомъ, но образуютъ отдѣльныя соцвѣтія (Carex). Каждый цвѣтокъ сидитъ въ пазухѣ при-



Фиг. 486. (Agrostis vulgaria) полевица.—Фиг. 487. Трясунка (Briza media).

цвѣтника, который носитъ названіе чешуйчатаго мѣшечка; нерѣдко такихъ чешуекъ по двѣ, и въ такомъ случаѣ въ каждомъ бываетъ внутренняя или приростаетъ къ цвѣточному стержню, или же пре-

вращается въ *мѣшечекъ* (utriculus, осока), объемлющій цвѣтокъ. Обоеполые осоковые (III, 1) или вовсе лишены околоцвѣтника (Cyperus, фиг. 490 и Cladium), или же околоцвѣтникъ состоитъ изъ щети-

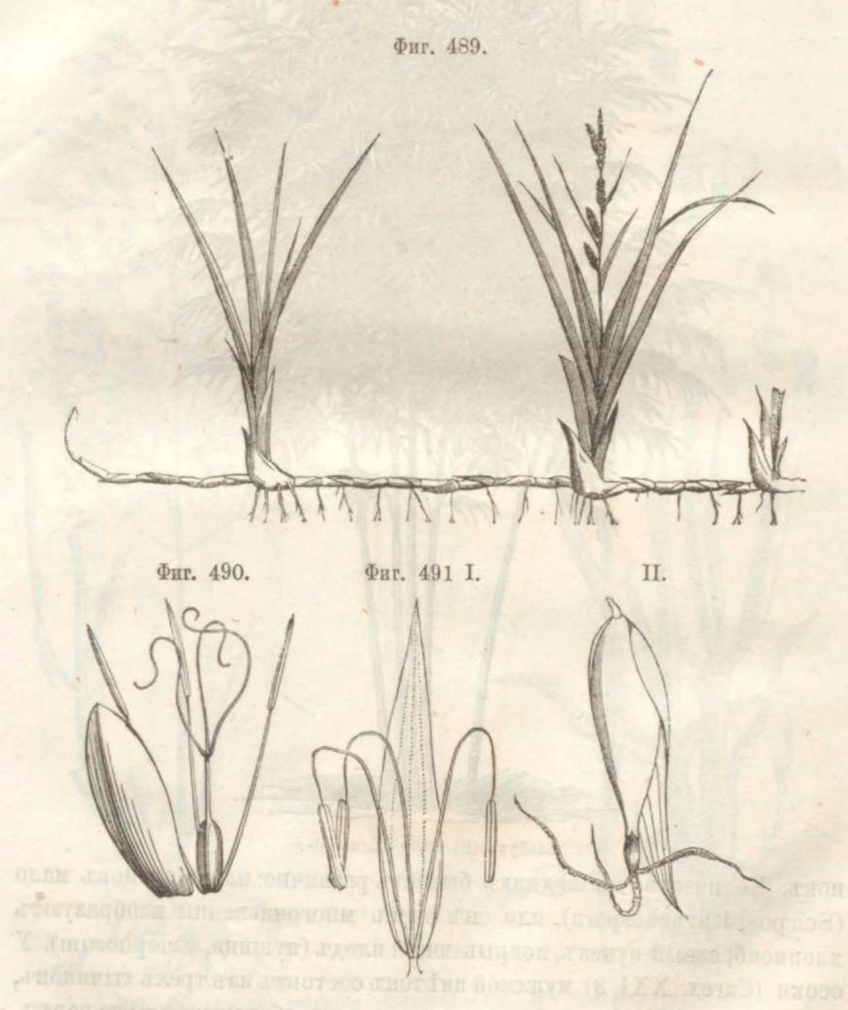
Фиг. 488.



Бамбукъ (Bambusa Thouarsii).

нокъ. Количество послѣднихъ бываетъ различно: или щетинокъ мало (Scirpus, Rhynchospora), или онѣ очень многочисленны и образуютъ хлопкообразный пучекъ, покрывающій плодъ (пушица, Eriophorum). У осоки (Carex, XXI, 3) мужской цвѣтокъ состоитъ изъ трехъ тычинокъ, женскій же изъ мѣшкообразнаго влагалища, обхватывающаго завязь. Послѣдняя—одногнѣздная, односѣменная и снабжена большею частью тремя рыльцами. Плодъ зерновка (Caryopsis). Сѣмя не сросшееся

съ околоплодникомъ (у злаковъ наоборотъ); маленкій зародышъ заключенъ въ мучнистый бѣлокъ. Корневище многихъ осоковыхъ богато крахмаломъ и слизью; корневище южно-европейскаго Cyperus esculentus употребляется въ пищу подъ именемъ землянаго миндаля. Различные виды осоки въ прежнее время употреблялись въ медицинѣ. Cyperus Papyrus, папирусъ, растущій въ Сициліи и Египтѣ, въ древности замѣнялъ бумагу.



Фиг. 489. Осока (Carex).—Фиг. 490. Расчлененный цвѣтокъ Cyperus longus.—Фиг. 491. I. мужской; II. женскій цвѣтокъ осоки.

Отрядъ VII Enantioblastae, *Супротивно-зародышевыя.*

Травянистыя, тропическія растенія, отличающіяся тѣмъ, что, въ прямой сѣмяпочкѣ, зародышъ лежитъ на верхушкѣ бѣлка, діаметрально противоположной точкѣ прикрѣпленія сѣмяпочки. Къ *семейству* Commelynaceae принадлежитъ Tradescantia, разводимая у насъ какъ украшающее растеніе.

Отрядъ VIII. Coronariae, *Вѣнцецвѣтныя.*

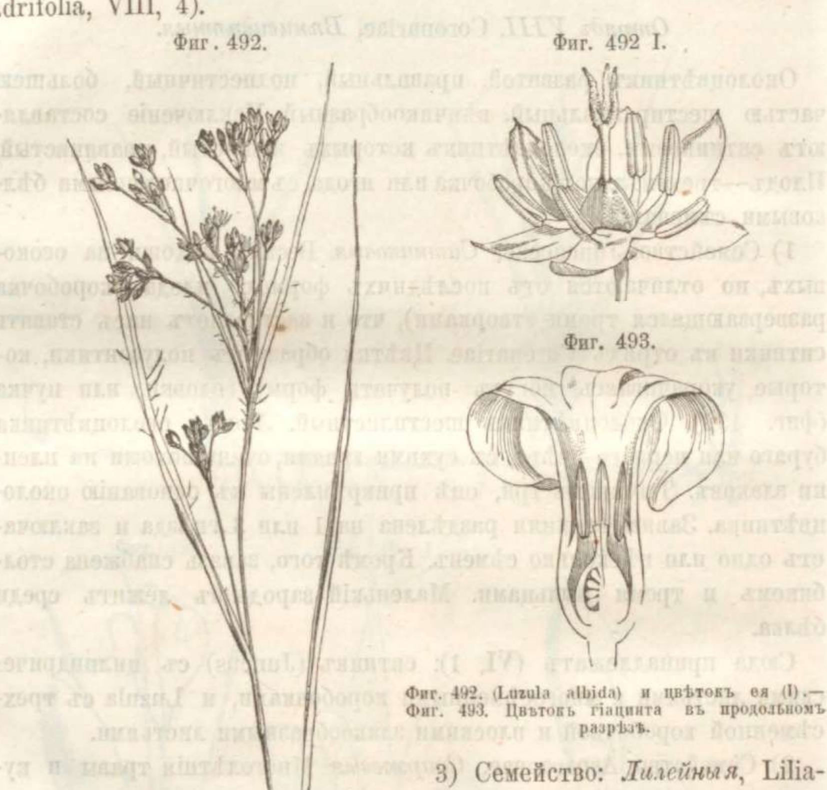
Околоцвѣтникъ развитой, правильный, подпестичный, большею частью шестираздѣльный, вѣнчикообразный. Исключеніе составляютъ ситниковыя, околоцвѣтникъ которыхъ кожистый, травянистый. Плодъ—трехгнѣздная коробочка или ягода, съ многочисленными бѣлковыми сѣменами.

1) Семейство: Juncaceae, *Ситниковыя.* Весьма похожи на осоковыхъ, но отличаются отъ послѣднихъ формою плода (коробочка разверзающаяся тремя створками), что и заставляетъ насъ ставить ситники въ отрядъ Coronariae. Цвѣтки образуютъ полузонтики, которые, укорачиваясь, могутъ получать форму головки, или пучка (фиг. 492). Околоцвѣтникъ шестилистный. Листья околоцвѣтника бураго или чернаго цвѣта, съ сухими краями, очень похожи на пленки злаковъ. Тычинокъ три, онѣ прикрѣплены къ основанію околоцвѣтника. Завязь верхняя раздѣлена на 1 или 3 гнѣзда и заключаетъ одно или нѣсколько сѣменъ. Кромѣ того, завязь снабжена столбикомъ и тремя рыльцами. Маленькій зародышъ лежитъ среди бѣлка.

Сюда принадлежатъ (VI, 1): ситникъ (Juncus) съ цилиндрическими листьями и многосѣменными коробочками, и Luzula съ трехсѣменной коробочкой и плоскими злакообразными листьями.

2) Семейство: Asparageae, *Спаржевыя.* Многолѣтнія травы и кустарники съ ползучимъ корневищемъ, очередными или мутовчатыми, иногда маленькими, чешуеобразными листьями. Въ послѣднемъ случаѣ вѣтви бываютъ листообразно расширены (Ruscus, рис. 112). Околоцвѣтникъ вѣнчикообразный, обыкновенно шестираздѣльный (рѣдко лопастей—три или четыре); тычинокъ столько, сколько лопастей вѣнчика. Завязь обыкновенно трехгнѣздная и содержитъ въ каждомъ гнѣздѣ одну или нѣсколько сѣмяпочекъ. Плодъ сочная, съ тонкой оболочкой ягода, которая иногда, вслѣдствіе неразвитія, является одногнѣздною и односѣменною, сѣмя съ кожистой оболоч-

кой. Сюда принадлежатъ: *спаржа* (Asparagus officinalis, V, 1) и *драконовое дерево* (Dracaena draco) Канарскихъ островов, смола котораго называется *драконовою кровью.* Придаточные корни различныхъ видовъ Smilax (Sm. medica, Sm. papyracea и др.), растущихъ въ тропической Америкѣ и особенно въ Мексикѣ, употребляются въ медицинѣ подъ именемъ *Radix Sarsaparillae.* У насъ встрѣчаются: *ландышъ* (Convallaria majalis, VI, 1) и *вороній глазъ* (Paris quadrifolia, VIII, 4).



Фиг. 492. (Luzula albida) и цвѣтокъ ея (I).— Фиг. 493. Цвѣтокъ гіацинта въ продольномъ разрѣзѣ.

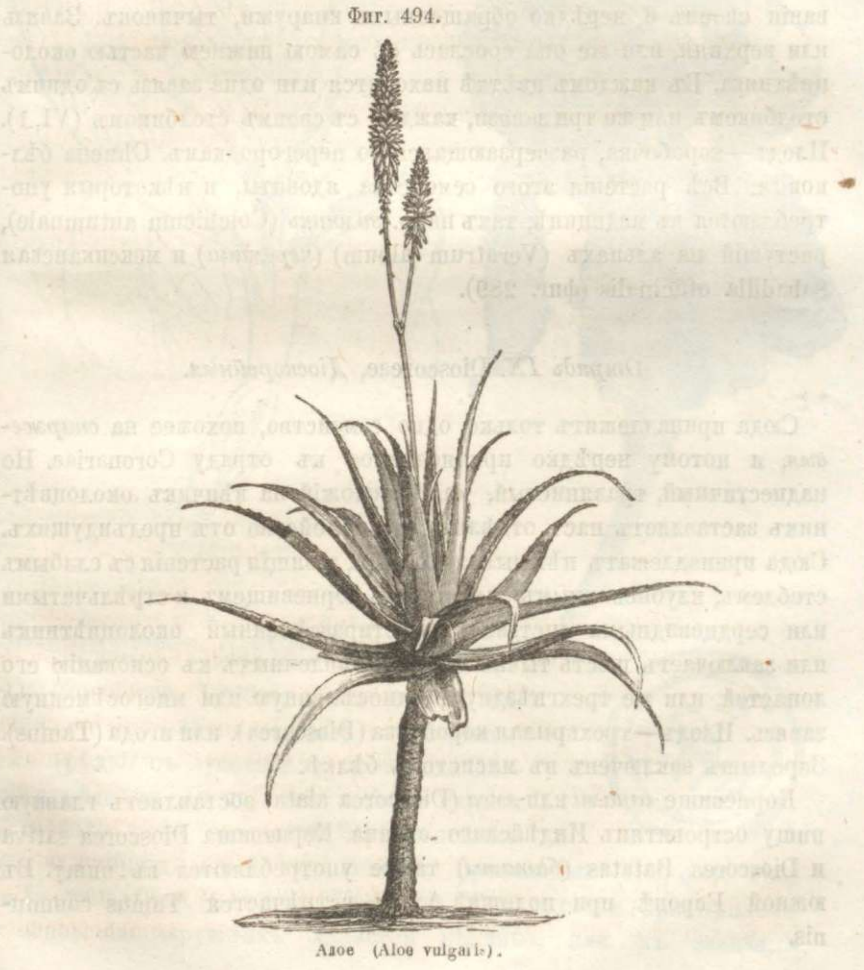
3) Семейство: *Лилейныя*, Liliaceae. Весьма различныя по внѣшнему виду травянистыя, рѣдко деревянистыя (Алое) растенія

У многихъ лилейныхъ цвѣточная стрѣлка составляетъ единственную наземную часть стебля; остальной стебель укороченъ и образуетъ скрытую подъ землею луковицу. Цвѣтки обыкновенно

образуютъ головки, колосья, зонтики, кисти или метелки. Цвѣтки правильные; околоцвѣтникъ или шестизубчатый, или же состоитъ изъ шести окрашенныхъ листьевъ; тычинокъ шесть; трехгнѣздная завязь состоитъ изъ трехъ плодолистиковъ, имѣетъ длинный столбикъ и трехраздѣльное рыльце (VI, 1, фиг. 493). Плодъ—коробочка, разверзающаяся створками. Это семейство распадается на:

1) *Тюльпановыя* (Tulipaceae). Луковичныя растенія съ совершенно раздѣльными листьями околоцвѣтника, часто при основаніи снабженными медовыми желѣзками. Плодъ многосѣменная коробочка. Сюда принадлежатъ: *тюльпанъ* (Tulipa), *царскія кудри* (Fritillaria) и *лилія* (Lilium).

Фиг. 494.



Алое (Aloe vulgaris).

2) *Алойныя* (Aloineae, фиг. 494), съ деревянистымъ стеблемъ, волокнистыми корнями, мясистыми листьями и трубчатымъ, шестизубчатымъ околоцвѣтникомъ. Сокъ листьевъ Aloë succotrina употребляется въ медицинѣ.

3) *Асфоделевыя* (Asphodeleae), сѣмена съ хрупкой, коркообразной оболочкой. Сюда принадлежатъ: *гіацинтъ* (Hyacinthus), *лукъ* (Allium сера и Allium fistulosum, Allium Schoenoprasum), *шарлотъ* (Allium Ascalonicum), *порей* (Allium Porrum), *чеснокъ* (Allium Sativum). Urginea Scilla и Allium victoriale употребляются въ медицинѣ.

4) Семейство: *Зимниковыя* (Colchicaceae s. Melanthaceae). Шестиразсѣченный, или шестилистный околоцвѣтникъ несетъ при основаніи своемъ 6, нерѣдко обращенныхъ кнаружи, тычинокъ. Завязь или верхняя, или же она срослась съ самою нижнею частью околоцвѣтника. Въ каждомъ цвѣткѣ находится или одна завязь съ однимъ столбикомъ, или же три завязи, каждая съ своимъ столбикомъ (VI, 1). Плодъ—коробочка, разверзающаяся по перегородкамъ. Сѣмена бѣлковыя. Всѣ растенія этого семейства ядовиты, и нѣкоторыя употребляются въ медицинѣ; такъ напр. *зимникъ* (Colchicum autumnale), растущій на альпахъ (Veratrum album) (*черемица*) и мексиканская Sabadilla officinalis (фиг. 289).

Отрядъ IX. Dioscoreae, *Діоскорейныя.*

Сюда принадлежитъ только одно семейство, похожее на *спаржевыя*, и потому нерѣдко причисляемое къ отряду Coronariae. Но надпестичный, травянистый, мало похожій на вѣнчикъ околоцвѣтникъ заставляетъ насъ отдѣлять это семейство отъ предъидущихъ. Сюда принадлежатъ нѣжныя, вьющіяся, лазящія растенія съ слабымъ стеблемъ, клубневиднымъ, мясистымъ корневищемъ и стрѣльчатыми или сердцевидными листьями. Шестиразсѣченный околоцвѣтникъ или заключаетъ шесть тычинокъ, прикрѣпленныхъ къ основанію его лопастей, или же трехгнѣздную, односѣменную или многосѣменную завязь. Плодъ—трехкрылая коробочка (Dioscorea), или ягода (Tamus). Зародышъ заключенъ въ мясистомъ бѣлкѣ.

Корневище *игнама* или *ямса* (Dioscorea alata) составляетъ главную пищу островитянъ Индѣйскаго океана. Корневища Dioscorea sativa и Dioscorea Batatas (*бататы*) также употребляются въ пищу. Въ южной Европѣ, при подошвѣ Альпъ, встрѣчается Tamus communis.

Отрядъ X. Ensatae, *Мечелистныя.*

Растенія съ прямостоячими, параллельно-нервными, мечевидными листьями. Околоцвѣтникъ правильный, или неправильный, шестираздѣльный, надпестичный. Свободныя тычинки находятся въ числѣ трехъ или шести (рѣдко ихъ большее число); завязь трехгнѣздная. Центральные сѣмяносцы несутъ большое число сѣмяпочекъ. Сѣмена бѣлковыя.

Фиг. 495.

Касатикъ (Iris germanica), продольный разрѣзъ цвѣтка и діаграмма его.



1) Семейство: Irideae, *Касатиковыя.* Растенія съ многолѣтнимъ ползучимъ корневищемъ (рѣдко съ луковицами) и съ однолѣтними стрѣлками. До цвѣтенія, цвѣтки скрыты въ особаго рода влагалищахъ. Околоцвѣтникъ шестираздѣльный, окрашенный, правильный (Iris, фиг. 495) или неправильный (мечникъ, Gladiolus). Три тычинки прикрѣплены къ основанію наружныхъ лопастей вѣнчика, или къ завязи, и

имѣютъ разверзающіеся въ наружу пыльники. Трехгнѣздная завязь заключаетъ большое число сѣмяпочекъ, расположенныхъ въ два ряда; рыльца расширенныя, нерѣдко лепестковидныя (Iris). Плодъ — коробочка, разверзающаяся по створкамъ (фиг. 316, I); зародышъ заключенъ въ бѣлокъ.

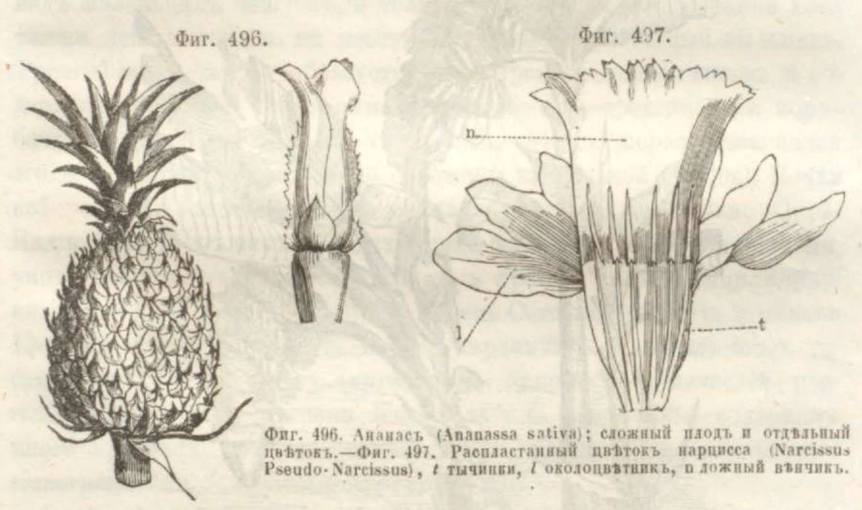
Многія Irideae разводятся какъ украшающія растенія. Нѣкоторые виды Iris (Iris florentina и Iris germanica) доставляютъ такъ наз. *фіалковый корень*. Рыльца Crocus sativus извѣстны въ торговлѣ подъ именемъ *шафрана*.

2) Семейство: Bromeliaceae, *Ананасовыя*. Тропическія травы или полукустарники, часто съ очень укороченнымъ стеблемъ; въ послѣднемъ случаѣ листья бываютъ такъ назыв. корневые. Листья, твердые желобообразные, по краямъ колючезубчатые. Цвѣтки образуютъ густые колосья, кисти, или метелки и имѣютъ околоцвѣтникъ, состоящій изъ трехъ наружныхъ чашечковидныхъ, и трехъ внутреннихъ лепестковидныхъ, часто неправильныхъ листьевъ. Кромѣ того, каждый цвѣтокъ заключаетъ шесть тычинокъ и трехгнѣздную, большею частью нижнюю, иногда полунижнюю завязь. Самое замѣчательное изъ принадлежащихъ сюда растеній, это—ананасъ (Ananassa sativa, фиг. 496), у котораго многочисленныя завязи тѣсно сливаются съ осью соцвѣтія, образуя шишкообразный, мясистый, вкусный сложный плодъ.

3) Семейство: Agaveae, *Агавовыя*. Исполинскія тропическія растенія, служащія связующимъ звеномъ между Bromeliaceae и Amaryllideae. Отъ первыхъ они отличаются тѣмъ, что околоцвѣтникъ ихъ не распадается на наружный чашечковидный, и внутренній лепестковидный вѣнецъ; а отъ послѣднихъ—величиною, внѣшнимъ видомъ, вѣтвистымъ корнемъ и стеблемъ, покрытымъ листьями. Сюда принадлежитъ Agave americana, родомъ изъ Мексики, но воздѣлываемая также въ Испаніи и на Канарскихъ островахъ. Это растеніе (ошибочно называемое столѣтнимъ алое) на своей родинѣ требуетъ для полнаго развитія не больше 8—10 лѣтъ. Когда растеніе достигло этого возраста, изъ вершины его выростаетъ въ нѣсколько недѣль канделяброобразное соцвѣтіе въ 20 — 30 футовъ величиною. Когда созрѣютъ финикообразные его плоды, все растеніе засыхаетъ. Сокъ, вытекающій изъ надрѣзанной вершинной почки агавы, составляетъ *агавовое вино*, изъ котораго мексиканцы приготовляютъ спиртный напитокъ (Pulque). Листовыя жилки агавы и Furcroya gigantea идутъ въ торговлю подъ названіемъ манильской пеньки.

4) Семейство: Amaryllideae, *Амариллисовыя*. Травянистыя луковичныя растенія, цвѣтки которыхъ до цвѣтенія заключены въ цвѣтовыхъ влагалищахъ (какъ у Irideae). Главнымъ отличительнымъ признакомъ служитъ двойное (6) число тычинокъ, пыльники которыхъ разверзаются внутрь (VI, 1). Въ остальномъ же амариллисы вполнѣ сходны съ касатиковыми: тотъ же шестилистный, или шестиразсѣченный вѣнчикообразный околоцвѣтникъ, тоже строеніе связи, плода и бѣлковаго сѣмени. Иногда основаніе околоцвѣтника образуетъ трубку (нарциссъ), и тамъ, гдѣ начинается ея раструбъ, сидятъ лепестковидные придатки, образующіе ложный вѣнчикъ (фиг. 497, ср. фиг. 261). Сюда принадлежатъ: *нарциссъ* (Narcissus), *подснѣжникъ* Galanthus и Leucoium.

Фиг. 496. Фиг. 497.



Фиг. 496. Ананасъ (Ananassa sativa); сложный плодъ и отдѣльный цвѣтокъ.—Фиг. 497. Распластанный цвѣтокъ нарцисса (Narcissus Pseudo-Narcissus), *t* тычинки, *l* околоцвѣтникъ, n ложный вѣнчикъ.

Отрядъ XI. Scitamineae, *Пряныя.*

Тропическія растенія съ надпестичнымъ, простымъ или двойнымъ, неправильнымъ или большею частью симметрическимъ, большимъ, лепестковиднымъ околоцвѣтникомъ. Завязь имѣетъ 1 — 3 гнѣздъ и заключаетъ одну или нѣсколько сѣмяпочекъ. Плодъ—коробочка, или ягода. Сѣмя лишено *внутренняго бѣлка* (Endospermum), который замѣняется *наружнымъ* (Perispermum). Листъ сидитъ на длинномъ черешкѣ; широкая его пластинка имѣетъ среднюю жилку, изъ которой выходятъ боковыя жилки подъ болѣе или менѣе прямыми углами.

1) Семейство: Musaceae, *Банановыя*. Тропическія растенія, обладающія подземными корневищами и сочными, травянистыми стеблями, которымъ обхватывающія другъ друга листовыя влагалища придаютъ значительную толщину.

Фиг. 498.



Бананы, направо Musa Cavendishi, налѣво Musa sapientium съ однолѣтнимъ и двухгодовалымъ отпрыскомъ.

Цвѣтки тѣсно скучены и сидятъ, каждый въ пазухѣ лепестковиднаго прицвѣтника. Околоцвѣтникъ шестилистный, вѣнчикообразный; одна или двѣ лопасти его развиты губообразно. Изъ шести тычинокъ обыкновенно одна остается безплодною, т. е. не развиваетъ пыльцы.

Мясистыя трехгнѣздныя ягоды банановъ (Musa paradisiaca, M.

sapientum и др.) въ тропическихъ странахъ замѣняютъ наши зерновые хлѣба. Виды Musa и Strelitzia разводятся у насъ въ оранжереяхъ.

2) Семейство: Zingiberaceae, s. Amoneae, *инбирныя*. Травянистыя растенія съ ползучимъ или клубнеобразнымъ корневищемъ, рѣже съ многолѣтнимъ вѣтвистымъ корнемъ. Если есть стебель, то онъ бываетъ не вѣтвистый, облеченный влагалищами очередныхъ цѣльнокрайнихъ листьевъ. Околоцвѣтникъ двойной, вѣнчикообразный. Въ началѣ развитія, тычинокъ бываетъ шесть, сидящихъ въ два ряда на околоцвѣтникѣ; но впослѣдствіи двѣ боковыя тычинки наружнаго ряда становятся лепесткообразны, тогда какъ средняя превращается въ *губку*. Изъ тычинокъ внутренняго ряда двѣ имѣютъ видъ маленькихъ чешуекъ, и только верхняя, задняя, тычинка, хотя также лепестковидна, но несетъ плодущій, двугнѣздный пыльникъ. Трехгнѣздная завязь образуется изъ трехъ плодолистиковъ и содержитъ большое число сѣмяпочекъ. Плодъ—трехгнѣздная коробочка, разверзающаяся по створкамъ, рѣдко неразверзающаяся ягода. Бѣлковыя сѣмена часто снабжены кровелькой (arillus). Почти всѣ растенія этого семейства принадлежатъ исключительно Остъ-Индіи. Многія изъ нихъ, вслѣдствіе ихъ богатства эѳирными маслами, употребляются въ медицинѣ, или какъ пряности; такъ напр.: корневище инбиря (Zingiber officinale), корень Curcuma Zedoaria и сѣмена Elettaria cardamomum и E. maior (кардамонъ). Curcuma longa доставляетъ желтую смолу (*куркумовая бумажка*—химическій реагентъ); корневища Curcuma leucorhiza и C. angustifolia содержатъ много крахмала, который извѣстенъ въ продажѣ подъ именемъ *восточнаго* или *бомбейскаго арроурута*.

3) Семейство Cannaceae s. Marantaceae. Они во всемъ подобны предъидущему семейству, и отличаются только строеніемъ своей единственной плодущей тычинки. У Cannaceae также только одна плодущая тычинка, и именно одна изъ двухъ боковыхъ, но она несетъ только одногнѣздный пыльникъ, такъ какъ другая половина тычинки развилась лепесткообразно (фиг. 499); кромѣ того сѣмена Cannaceae лишены кровельки (arillus).

Фиг. 499.

Тычинка Thalia, половина которой развилась лепесткообразно.

Корневища Maranta arundinacea, въ Вест-Индіи и Ю. Америкѣ, доставляютъ *вест-индскій арроурутъ*, а корневища Maranta indica въ Вест-Индіи и Ост-Индіи — *калькуттскій*

арроурутъ. Нѣкоторые виды Canna разводятся какъ украшающія растенія.

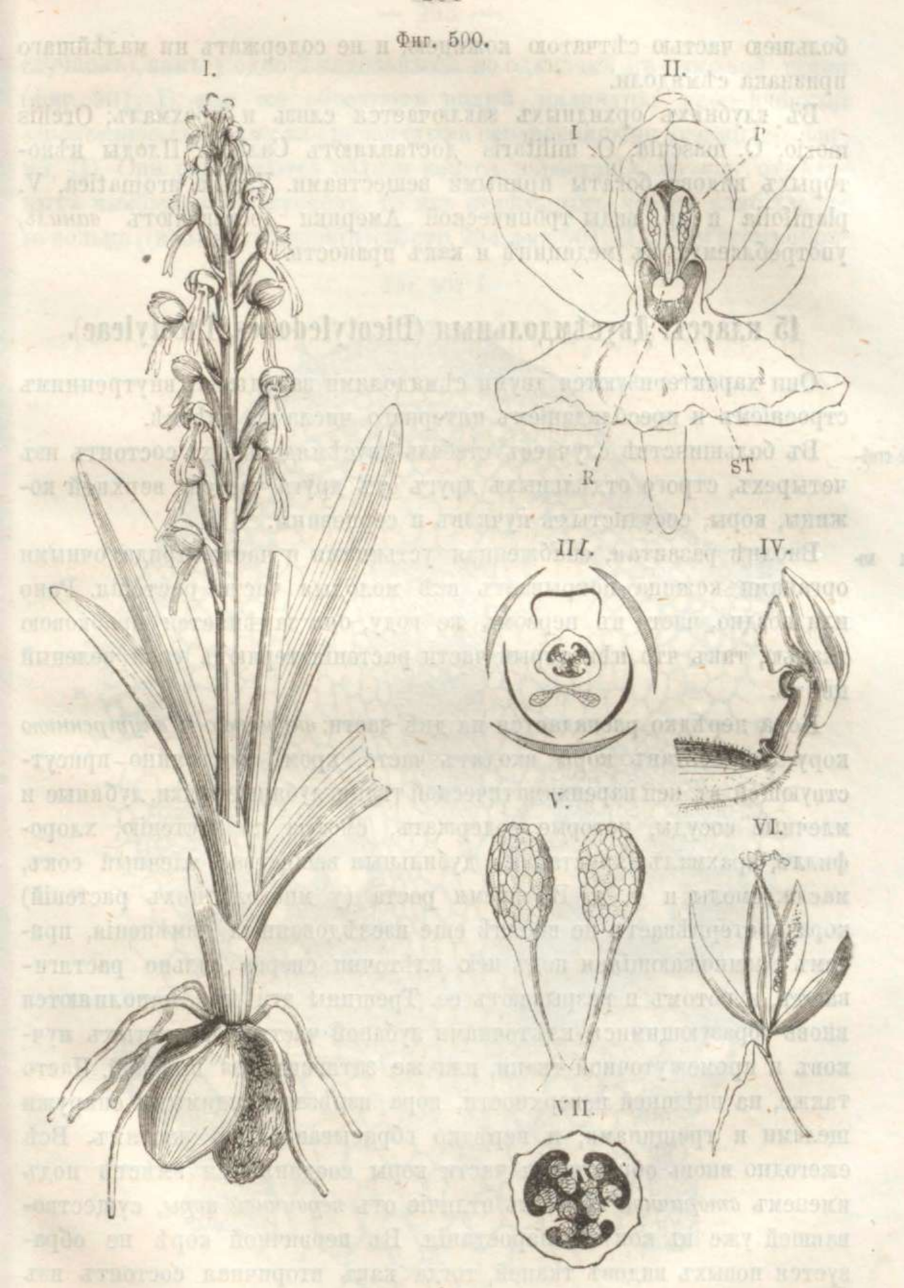
Отрядъ XII. Gynandrae.

Единственное семейство: Orchideae, *орхидныя.* Неправильнымъ строеніемъ цвѣтка, губой, задержаніемъ развитія нѣкоторыхъ тычинокъ орхидныя такъ близки къ Scitamineae, что ихъ иногда соединяютъ въ одинъ отрядъ подъ названіемъ Labelliflorae, (фиг. 500).

Встрѣчающіяся у насъ орхидныя имѣютъ вѣтвистый корень, или парныя сосцевидныя или лапчатыя подземныя шишки (фиг. 120). Стебель однолѣтній, травянистый. Тропическія же формы имѣютъ часто многолѣтній, нерѣдко лазящій стебель, или особенные надземные клубневиды. Обхватывающіе стебель, или снабженные влагалищемъ, листья всегда имѣютъ цѣльные края, ланцетовидны, сочны или мясисты рѣдко, чешуйчаты. Цвѣтки рѣдко сидятъ по одиночкѣ, большею же частью образуютъ колосья, кисти, или метелки. Надпестичный, шестилистный околоцвѣтникъ состоитъ изъ двухъ вѣнцовъ листьевъ; внутренній вѣнецъ всегда неправиленъ и одинъ листъ его обращенъ въ губку (labellum) нерѣдко со шпорцемъ, остальные же пять листьевъ вмѣстѣ образуютъ шлемъ (galea). Тычинки срослись съ столбикомъ въ мясистый органъ (gynostegium; XX.), на которомъ сидятъ пыльники, такъ что послѣдніе находятся выше мало развитыхъ рылецъ, представляющихъ липкую площадку. Вначалѣ вѣроятно бываетъ шесть тычинокъ, но достигаетъ полнаго развитія обыкновенно только одна, рѣдко двѣ тычинки.

Если развита только одна тычинка, то она находится напротивъ губы; если развиты двѣ тычинки, то онѣ помѣщаются съ обѣихъ сторонъ gynostegium. Немногія орхидныя имѣютъ пыльцу въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ; большею частью по четыре зерна связано между собою (Pollen quaternarium), и пыльца представляетъ видъ зернистыхъ комковъ, или же пыльца каждаго гнѣзда пыльника связана слизистою жидкостью въ одну массу (фиг. 500, V.). Каждыя двѣ такія массы оканчиваются ножками изъ засохшей слизи; эти ножки или соединены между собою *липкой желѣзкой* (retinaculum), или же отдѣльны. Retinacula часто сидятъ въ складкѣ рыльца (bursicula). Плодъ—коробочка, разверзающаяся шестью трещинами такимъ образомъ, что три створки отдѣляются, оставляя на мѣстѣ три ребра. Безчисленныя, очень маленькія, бѣлковыя сѣмена покрыты

Фиг. 500.



Фиг. 500. I. (Aceras anthropophora); II. Цвѣтокъ орхиднаго, спереди, такъ что завязи не видно, *L* и *P* половинки пыльничка съ замѣтной пыльцевой массой, ST рыльце, *R* retinaculum; III. Діаграмма цвѣтка; IV. Cypripedium, сбоку; V. Пыльцевыя массы орхиднаго, ножки которыхъ связаны retinaculum; VI. Развершаяся коробочка орхиднаго; VII. Поперечный разрѣзъ завязи.

*

большею частью сѣтчатою кожицею, и не содержатъ ни малѣйшаго признака сѣмядоли.

Въ клубняхъ орхидныхъ заключается слизь и крахмалъ; Orchis morio, O. mascula, O. militaris доставляютъ Салепъ. Плоды нѣкоторыхъ видовъ богаты пряными веществами. Vanilla aromatica, V. planifolia и др. виды тропической Америки доставляютъ *ваниль*, употребляемую въ медицинѣ и какъ пряность.

15 классъ: Двусѣмдольныя (Dicotyledones, Dicotyleae).

Они характеризуются двумя сѣмядолями зародыша, внутреннимъ строеніемъ и преобладаніемъ пятернаго числа въ цвѣткѣ.

Строеніе стебля. Въ большинствѣ случаевъ стебель двусѣмядольныхъ состоитъ изъ четырехъ, строго отдѣльныхъ другъ отъ друга частей: верхней кожицы, коры, сосудистыхъ пучковъ и серцевины.

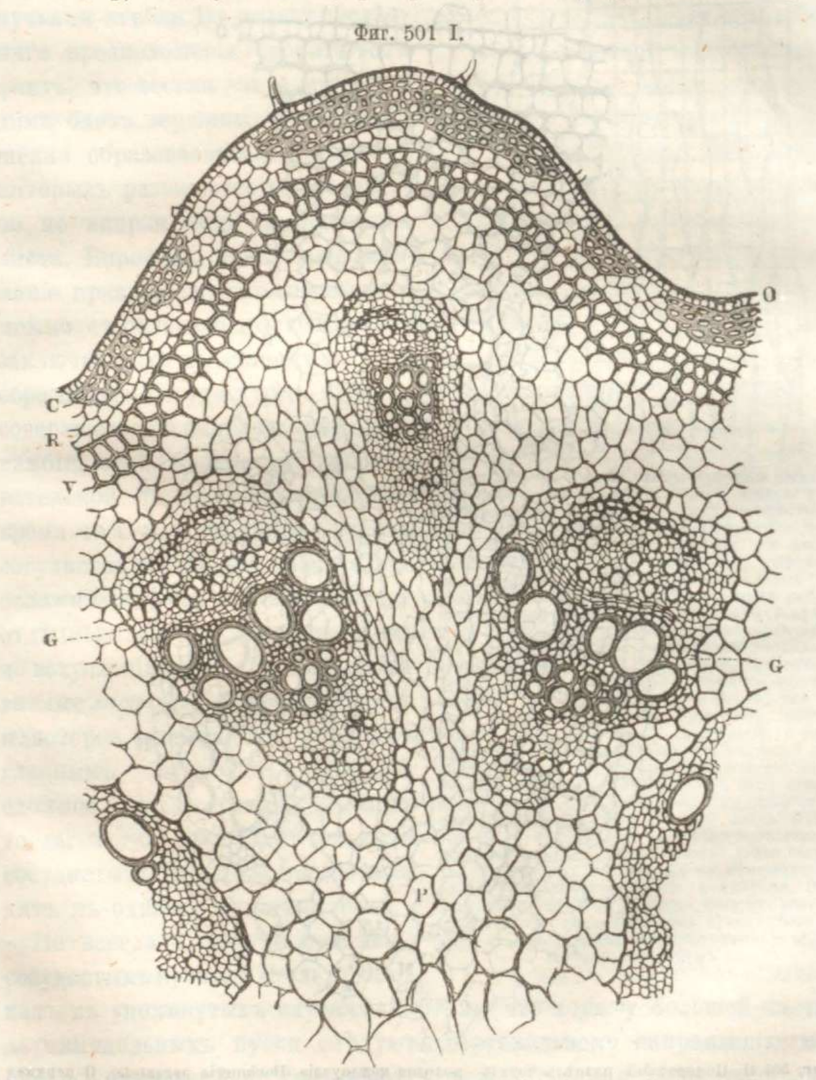
Верхняя кожица. Вполнѣ развитая, снабженная устьицами и часто придаточными органами кожица покрываетъ всѣ молодыя части растенія. Рано или поздно, часто въ первомъ же году, она замѣняется пробковою тканью, такъ что нѣкоторыя части растенія теряютъ свой зеленый цвѣтъ.

Кора. Кора нерѣдко распадается на двѣ части: *внѣшнюю* и *внутреннюю* кору. Въ составъ коры входятъ часто, кромѣ постоянно присутствующей въ ней паренхиматической ткани, лубяные пучки, лубяные и млечные сосуды, которые содержатъ, смотря по растенію, хлорофиллъ, крахмалъ, кристаллы, дубильныя вещества, млечный сокъ, масла, смолы и т. д. Во время роста (у многолѣтнихъ растеній) кора претерпѣваетъ не вполнѣ еще изслѣдованныя измѣненія, причемъ размножающіяся подъ нею клѣточки сперва сильно растягиваютъ, а потомъ и разрываютъ ее. Трещины эти или наполняются вновь образующимися клѣточками лубяной части сосудистыхъ пучковъ и промежуточной ткани, или же затягиваются пробкой. Часто также, на внѣшней поверхности, кора изрѣзана видимыми снаружи щелями и трещинами, и нерѣдко сбрасывается по частямъ. Всѣ ежегодно вновь образуемыя части коры соединяются вмѣстѣ подъ именемъ *вторичной коры*, въ отличіе отъ *первичной коры*, существовавшей уже въ конусѣ наростанія. Въ первичной корѣ не образуется новыхъ видовъ тканей, тогда какъ вторичная состоитъ изъ луба сосудистыхъ пучковъ и ихъ промежуточной ткани.

Сосудистые пучки. Сосудистые пучки или лежатъ (за исключеніемъ ненормальныхъ

случаевъ), какъ у односѣмядольныхъ, по одиночкѣ въ основной ткани (фиг. 501, I), или же образуютъ полый цилиндръ, пересѣченный *сердцевинно-коровыми* или первичными сердцевинными лучами (ср. фиг. 95, II). Они развиваются вблизи конуса наростанія, то изъ отдѣльныхъ камбіальныхъ пучковъ, то изъ отдѣльныхъ частей камбіальнаго кольца [(кольца утолщенія) ср. стр. 294, фиг. 501, II)]. При этомъ обра-

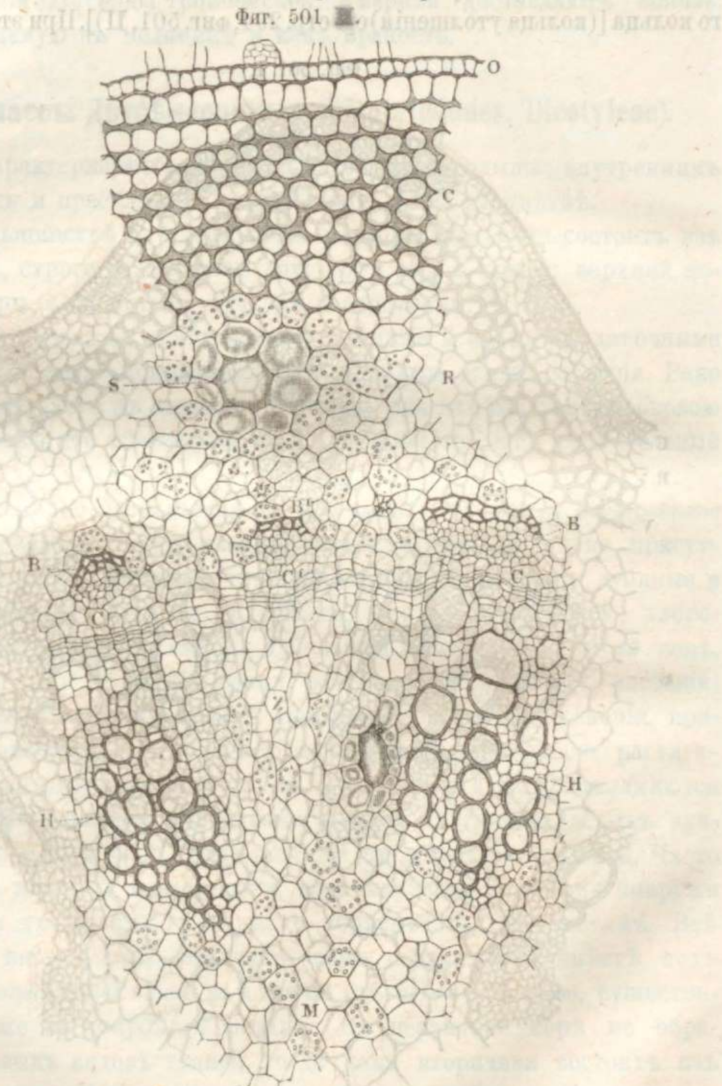
Фиг. 501 I.



Фиг. 501, I. Часть поперечнаго разрѣза черезъ стебель (Bryonia alba). *O* верхняя кожица, *C* внѣшняя кора (колленхима), *R* внутренняя кора, *V* кольцо одеревенѣвшихъ клѣточекъ, *P* стеблевая паренхима, *G* сосудистые пучки.

зуется—въ части пучка, обращенной къ центру стебля—древесина или ксилема, а въ части, обращенной къ корѣ—лубъ или флоема; обѣ эти части отдѣляются другъ отъ друга нѣжною образовательною тканью. Вопросъ о дальнѣйшемъ развитіи системъ пучковъ еще не вполнѣ разъясненъ, такъ какъ первое образованіе камбіальныхъ

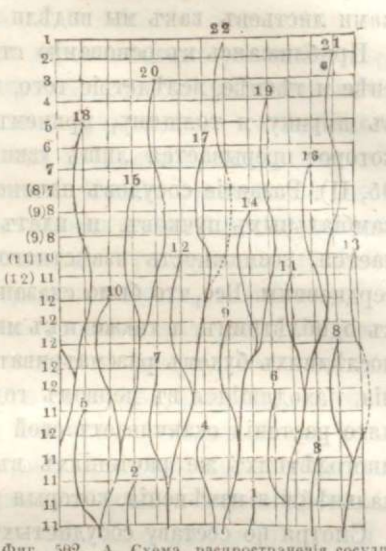
Фиг. 501 II.



Фиг. 501 II. Поперечный разрѣзъ черезъ молодое междоузліе (Boehmeria argenteta), O верхняя кожица, *Co колленхима*, *R* внутренняя кора, S соковой ходъ, *C* камбій сосудистаго пучка, *C'* камбій кольца утолщенія, B лубъ и H древесина сосудистаго пучка, B' лубъ, происшедшій изъ межпучковаго камбія, Z сердцевинокоровой лучъ, M сердцевина, $^{120}|_1$

пучковъ въ конусахъ наростанія и зародышахъ недоступны прямому наблюденію. Поэтому еще не достовѣрно извѣстно, проходятъ ли въ листьяхъ развѣтвленія стеблевыхъ пучковъ, или же въ самомъ листѣ образуются свои самостоятельные сосудистые пучки, которые уже потомъ соединяются съ пучками стебля. Въ пользу послѣдняго предположенія говоритъ тотъ фактъ, что весьма часто мы находимъ близъ вершины листа совершенно образовавшіеся пучки, отъ которыхъ развитіе идетъ постепенно по направленію къ основанію листа. Впрочемъ, принимая во вниманіе правильность этого развитія, можно съ большою долею вѣроятія заключить, что въ данномъ случаѣ образованіе сосудистыхъ пучковъ совершается по направленію полосъ камбія, отдѣлившихся отъ образовательной ткани стебля въ одно время съ зачаткомъ листа. Системы сосудистыхъ пучковъ значительно осложняются тѣмъ, что вѣтви ихъ, отдѣлившіяся отъ главнаго пучка до вступленія въ листъ (такъ называемые *листовые слѣды*), проходятъ нѣкоторое пространство рядомъ съ главнымъ пучкомъ. Особенно сложное расположеніе бываетъ тогда, когда вѣтви нѣсколькихъ сосудистыхъ пучковъ стебля входятъ въ одинъ и тотъ же листъ.

Фиг. 502 А.



Фиг. 502. А. Схема распространенія сосудистыхъ пучковъ въ стеблѣ Iberis amara. Эта фигура представляетъ картину распространенія сосудистыхъ пучковъ Iberis amaca черезъ 22 междоузлія. Вся система эта какъ будто нарисована на внутренней сторонѣ камбіальнаго цилиндра, взрѣзаннаго вдоль и развернутаго на плоскости. Извилистыя линіи изображаютъ направленія сосудистыхъ пучковъ до входа ихъ въ листья (точка, гдѣ пучекъ входитъ въ листъ, обозначена соотвѣтствующей листу цифрой; междоузлія отдѣлены другъ отъ друга горизонтальными линіями. Мы видимъ, что каждый листовой сосудистый пучекъ проходитъ особнякомъ протяженіе 10—11 междоузлій, и непремѣнно сливается съ пучкомъ, идущимъ въ пятый (по спирали) листъ, если считать отъ перваго листоваго слѣдка внизъ; такъ напр. пучекъ, идущій въ пятый листъ (5), слитъ съ пучкомъ идущимъ въ десятый листъ (10), 10 съ 15 и т. д. Цифры стоящія съ лѣвой стороны чертежа, обозначаютъ число сосудистыхъ пучковъ, видимыхъ на поперечномъ разрѣзѣ соотвѣтствующаго междоузлія. Въ листовомъ слѣдѣ 22 развитые сосуды усмотрѣны только тамъ, гдѣ этотъ пучекъ обозначенъ линіею, остальное же протяженіе обозначено пунктиромъ.

Не всегда однако расположеніе сосудистыхъ пучковъ столь просто, какъ въ упомянутыхъ случаяхъ, потому что хотя у большой части двусѣмядольныхъ пучки слѣдуютъ вертикальному направленію, но они все таки нерѣдко соединяются между собою и снова раздѣляются, что составляетъ большое осложненіе.

У губоцвѣтныхъ, зонтичныхъ и другихъ травянистыхъ растеній съ узловатымъ стеблемъ, расположенные по окружности сосудистые пучки проходятъ по всему междоузлію параллельно между собою. Въ узлѣ же они развѣтвляются и соединяются съ сосудистыми пучками листьевъ, какъ мы видѣли это у злаковъ.

Приближаясь къ основанію стебля, пучки располагаются все тѣснѣе и тѣснѣе, вслѣдствіе того, что отдѣльные пучки увеличиваются въ ширину и толщину, причемъ они часто сливаются въ кольцо, которое прерывается лишь узкими сердцевинными лучами (ср. фиг. 95, II). Развитіе сосудовъ начинается всегда на внутренней сторонѣ камбіальныхъ пучковъ, и идетъ оттуда кнаружи, такъ что получается возможность извѣстнаго, большаго или меньшаго, развитія сердцевины. Все, что было сказано до сихъ поръ о стеблѣ, относится къ однолѣтнимъ, а также и къ многолѣтнимъ растеніямъ, если мы у послѣднихъ будемъ разсматривать молодые побѣги, или же растенія, находящіяся въ первомъ году своего роста. Стебель однолѣтняго растенія оканчиваетъ свой ростъ въ теченіе одного года, въ многолѣтнихъ же растеніяхъ въ послѣдующія весны происходятъ дальнѣйшія измѣненія, которыя разсмотрѣны будутъ ниже.

Строеніе сосуд. пучк. у травянистыхъ растеній.

Смотря по составу сосудистыхъ пучковъ, растенія можно раздѣлить на травянистыя и деревянистыя. Сосудистые пучки травянистыхъ растеній раздѣляются между собою большими или меньшими пространствами промежуточной ткани, такъ что они иногда лежатъ разсѣянно по ткани стебля, или же образуютъ кольцо, прерываемое лишь узкими полосами промежуточной ткани (фиг. 505). Эта промежуточная ткань, остатокъ основной ткани, состоитъ часто изъ болѣе узкихъ клѣточекъ, чѣмъ сердцевинныя и коровыя ткани, и носитъ названіе *сердцевинныхъ лучей*, *первичныхъ сердцевинныхъ* или *сердцевинно-коровыхъ* лучей. Сосудистые пучки растутъ нѣкоторое время насчетъ камбія, раздѣляющаго каждый изъ нихъ на части древесинную и лубяную. Древесинная часть состоитъ изъ удлиненныхъ древесинныхъ клѣточекъ, которыя иногда приближаются къ удлиненной паренхимѣ, иногда же—къ волокнистой ткани (прозенхима), далѣе изъ сосудовъ и тонкостѣнной, мало или вовсе не одеревенѣвшей паренхимы. лубяная часть содержитъ, въ сторонѣ, обращенной къ корѣ, лубяныя волокна, расположенныя пучкомъ или полулуніемъ. Эти лубяныя волокна или состоятъ изъ прозенхиматическихъ клѣточекъ, или же подобны удлиненной паренхимѣ.

Къ внутренней сторонѣ этихъ волоконъ примыкаютъ тонкостѣн-

ные рѣшетчатые сосуды и вытянутыя клѣточки паренхимы. У многихъ растеній лубяныя клѣточки образуются также въ части сосудистаго пучка, обращенной къ сердцевинѣ; у другихъ кромѣ того встрѣчаются млечные сосуды преимущественно въ лубяной части сосудистаго пучка, иногда же и въ корѣ.

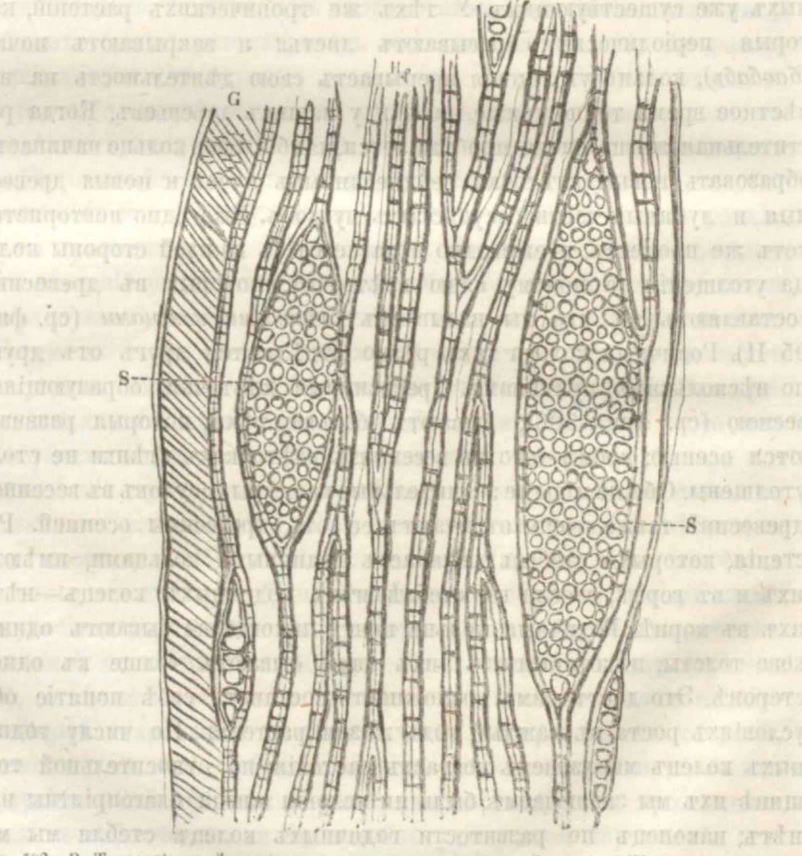
Сосудистые пучки двусѣмядольныхъ деревянистыхъ растеній, въ концѣ перваго періода развитія, построены подобно вышеописаннымъ, хотя уже отличаются какъ болѣе правильнымъ развитіемъ лубяныхъ пучковъ, такъ и разсѣяннымъ расположеніемъ сосудовъ въ древесинной части сосудистаго пучка. Многія тропическія деревья съ непрерывнымъ ростомъ (шоколадныя и кофейныя деревья) остаются въ такомъ состояніи, и постоянно утолщаются только черезъ образованіе новыхъ частей сосудистаго пучка, вполнѣ подобныхъ уже существующимъ. У тѣхъ же тропическихъ растеній, которыя періодически сбрасываютъ листья и закрываютъ почки *(баобабъ)*, кольцо утолщенія прерываетъ свою дѣятельность на извѣстное время точно также, какъ и у нашихъ деревьевъ. Когда растительная жизнь снова пробуждается, камбіальное кольцо начинаетъ образовать новыя клѣточки сердцевинныхъ лучей и новыя древесныя и лубяныя части сосудистыхъ пучковъ. Ежегодно повторяется тотъ же процессъ, и ежегодно отлагается съ каждой стороны кольца утолщенія по новому слою клѣточекъ, которыя въ древесинѣ составляютъ то, что мы называемъ *годичными кольцами* (ср. фиг. 95 II). Годичныя кольца такъ рѣзко отдѣляются другъ отъ друга по нѣсколькимъ причинамъ. Древесинныя клѣточки, образующіяся весною (ср. фиг. 50б), бываютъ больше тѣхъ, которыя развиваются осенью; кромѣ того въ весеннихъ клѣточкахъ стѣнки не столь утолщены. Обиліе и болѣе значительные размѣры сосудовъ въ весенней древесинѣ также очень отличаютъ ее отъ древесины осенней. Растенія, которыхъ стебель обладаетъ годичными кольцами, имѣютъ ихъ и въ корнѣ; а если въ стеблѣ нѣтъ годичныхъ колецъ—нѣтъ ихъ въ корнѣ. Годичныя кольца почти никогда не бываютъ одинаково толсты; нѣкоторыя изъ нихъ даже бываютъ толще къ одной сторонѣ. Это даетъ намъ возможность составить себѣ понятіе объ условіяхъ роста въ каждый годъ жизни растенія. По числу годичныхъ колецъ мы узнаемъ возрастъ растенія; по относительной толщинѣ ихъ мы заключаемъ, были ли условія жизни благопріятны или нѣтъ; наконецъ по развитости годичныхъ колецъ стебля мы можетъ заключать о ростѣ корня, такъ какъ мы знаемъ, что годичныя

Строеніе сосуд. пучк. у древесныхъ растеній.

кольца всегда толще къ той сторонѣ стебля, которая приходится надъ большимъ количествомъ корневыхъ мочекъ.

Нерѣдко уже въ первомъ, но чаще въ позднѣйшихъ годахъ возраста сосудистые пучки пересѣкаются вторичными сердцевинными лучами, образующимися внутри самихъ пучковъ, и состоящими изъ полосами расположенныхъ паренхимныхъ клѣточекъ. Клѣточки камбія, разъ произведшія клѣточки сердцевинныхъ лучей, въ послѣдствіи только ихъ и производятъ; поэтому, какъ мы видимъ, на поперечныхъ разрѣзахъ, вторичные сердцевинные лучи доходятъ до кольца утолщенія. Такъ какъ они никогда не простираются до сердцевины, то имъ дали подходящее имя *пучковыхъ лучей*. Ихъ образованіе болѣе или менѣе часто повторяется, такъ что древесинная и

Фиг. 502 В.



Фиг. 502, В. Тангенціальный разрѣзъ черезъ древесину клена, G сосуды, Hf древесинныя волокна, S зеркальца, $^{230}/_{1}$.

лубяная части пучковъ бываютъ болѣе или менѣе пересѣчены ими. Ширина пучковыхъ лучей различна по растеніямъ; у нѣкоторыхъ они состоятъ изъ одного слоя клѣточекъ, у другихъ изъ нѣсколькихъ, нерѣдко наконецъ широкіе и узкіе лучи чередуются между собою. Пучковые лучи никогда не простираются во всю длину растенія, въ чемъ можно легко убѣдиться на тангенціальныхъ разрѣзахъ (фиг. 502, *Б.*). Сердцевинные лучи, какъ первичные, такъ и вторичные, легко распознаются невооруженнымъ глазомъ, и образуютъ въ древесинѣ пятна, извѣстныя въ общежитіи подъ именемъ *зеркалецъ*; они состоятъ изъ паренхимныхъ клѣточекъ, удлиненныхъ въ радіальномъ направленіи (ср. фиг. 95, II).

Если мы выключимъ промежуточную ткань пучковыхъ лучей, то мы увидимъ, что какъ древесинная, такъ и лубяная часть сосудистаго пучка древянистаго двусѣмянодольнаго растенія состоитъ изъ трехъ элементовъ: изъ *волоконъ*, *паренхимы* и *сосудовъ*. *Волокна древесины*, называемыя также *древесинными клѣточками*, *простыми лубообразными древесинными волокнами*, *либриформомъ*, имѣютъ видъ значительно утолщенныхъ и одеревенѣвшихъ, веретенообразныхъ, волокнистыхъ (прозенхиматичныхъ) клѣточекъ (фиг. 14); они не имѣютъ развѣтвленій и снабжены чрезвычайно малыми окаймленными продушинами. Если послѣднія и не такъ малы, то все таки онѣ размѣрами и формою отличаются отъ продушинъ, находящихся на одновременно съ ними встрѣчающихся сосудахъ. Древесинныя клѣточки внутренней весенней древесины обыкновенно обладаютъ менѣе утолщенными стѣнками, чѣмъ волокна внѣшней осенней древесины (фиг. 506). Въ древесинныхъ клѣточкахъ нѣтъ ни спиральнаго утолщенія стѣнокъ, ни спиральной полосатости. Нерѣдко зимой (вообще во время отдыха растительности) древесинныя клѣточки содержатъ крахмалъ. Изрѣдка древесинная клѣточка, послѣ того, какъ почти вполнѣ образовались въ ней слои утолщенія, дѣлится на двѣ, или еще рѣже на нѣсколько (виноградная лоза) дочернихъ клѣточекъ, которыя остаются заключенными въ толстостѣнной материнской клѣточкѣ. Послѣдняя въ такомъ случаѣ называется *раздѣленною древесинною клѣточкою*. Онѣ рѣдко снабжены продушинами, и если таковыя и имѣются, то онѣ щелеобразны и расположены косвенно по спирали, завивающейся въ лѣвую сторону. Зимою онѣ большею частью содержатъ небольшое количество крахмала.

Элементы древесины сосуд. пучк. у двусѣмяд. древесн. растенія. 1 Древесинныя клѣточки.

2. Древесинная паренхима.

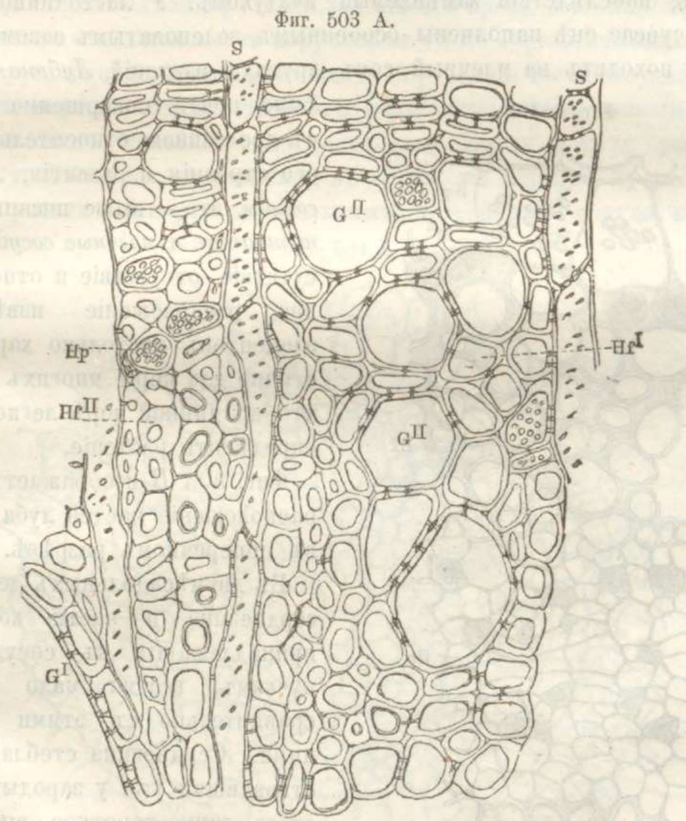
Клѣточки древесной паренхимы, встрѣчающіяся почти во всѣхъ двусѣмянодольныхъ деревьяхъ, отличаются отъ остальныхъ элементовъ сосудистаго пучка слѣдующими признаками: стѣнки менѣе утолщены, спиральныхъ утолщеній нѣтъ, продушины не окаймлены и постоянно закрыты. Образуются онѣ двумя путями: или черезъ прямое выростаніе камбіальной клѣточки, или же чрезъ дѣленіе камбіальной клѣточки или молодаго волокна. Въ первомъ случаѣ паренхимныя клѣточки лежатъ свободно, и называются *замѣняющими клѣточками*; въ послѣднихъ же двухъ случаяхъ онѣ остаются заключенными въ стѣнкахъ материнской клѣточки. Зимой клѣточки древесной паренхимы содержатъ большею частью крахмалъ.

3. Древесинные сосуды. Сосуды древесины снабжены въ большинствѣ случаевъ окаймленными продушинами. Кольчатые, спиральные и сѣтчатые сосуды встрѣчаются только вблизи сердцевины, въ такъ называемомъ сердцевинномъ влагалищѣ corona medullaris; болѣе же молодыя части сосудистаго пучка содержатъ исключительно пористые сосуды. Иногда горизонтальныя, иногда наклонныя перегородки между клѣточками сосудовъ представляютъ лѣстничныя или пористыя (круглыя) отверстія. Лѣстничныя отверстія были до сихъ поръ наблюдаемы только въ пористыхъ сѣтчатыхъ сосудахъ; въ спиральныхъ же и кольчатыхъ они еще не были замѣчены. Если стѣнки сосудовъ не утолщены спирально, то поры преобладаютъ на той сторонѣ, которая граничитъ съ тонкостѣнными сосудами и клѣточками. Раструбцы въ этихъ мѣстахъ всего больше и сами поры всегда открыты; въ другихъ же случаяхъ онѣ всегда закрыты. Если даже стѣнки сосудовъ и утолщены спирально, то въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они соприкасаются съ сердцевинными лучами или древесною паренхимой, утолщеніе это исчезаетъ; наоборотъ, поръ очень мало, или даже вовсе нѣтъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ сосуды граничатъ съ толстостѣнными древесинными клѣточками. Что касается ширины или поперечника сосудовъ, то сосуды первыхъ годичныхъ колецъ уже послѣдующихъ; особенно хорошо это видно на широкихъ весеннихъ сосудахъ. У лѣтняго дуба, напр., полнаго размѣра достигаютъ лишь сосуды, образовавшіеся въ шестомъ, седьмомъ и послѣдующихъ годахъ. Сосуды деревенѣютъ рано и наполняются воздухомъ; соки содержатъ они только въ первое время своего существованія. Если иногда, какъ напр. у вишни, въ сосудахъ находятся млечный сокъ, смолы, камедь и т. д., то слѣдуетъ принимать, что эти тѣла

проникли въ нихъ изъ сосѣднихъ тканей, а не произошли въ самихъ сосудахъ.

Не всегда элементы древесины встрѣчаются всѣ вмѣстѣ. Что касается до ихъ взаимнаго положенія въ сосудистомъ пучкѣ, то иногда каждый отдѣльный видъ ткани располагается группами или рядами, или же они перемѣшаны между собою. Но и въ послѣднемъ случаѣ расположеніе ихъ такъ характеристично, что опытный наблюдатель можетъ, по маленькому кусочку древесины, опредѣлить не только родъ, но даже и видъ растенія (фиг. 503, *A*). Внутренняя

Фиг. 503 A.



Фиг. 503. *A* Поперечный разрѣзъ черезъ древесину дуба (Quercus robur). *Hf'* тонкостѣнныя, *Hf''* сильно утолщенныя древесинныя волокна, *Hp* древесная паренхима, S сердцевинный лучъ G'' маленькіе сосуды, G' часть стѣнки очень большаго сосуда, $^{100}/_1$.

части древесины, состоящія изъ старыхъ сильноодеревенѣвшихъ клѣточекъ, называются ядромъ (duramen), въ противность *заболони* (alburnum)—молодымъ, малоодеревенѣвшимъ, сочнымъ слоямъ древесины. Элементы древесины иногда получаютъ неправильное, при-

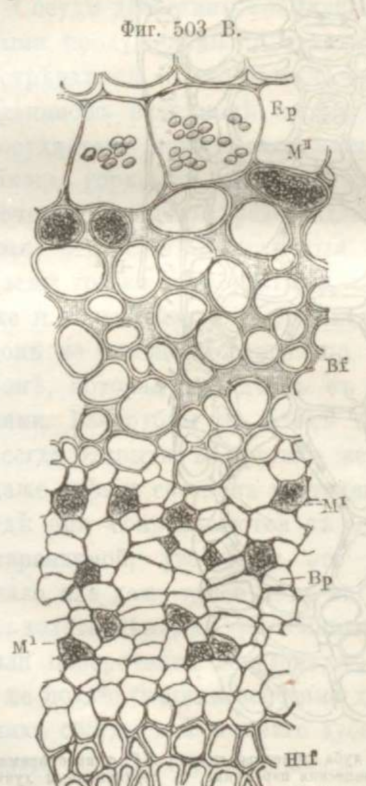
чудливое расположеніе, происходящее отъ вѣтвей, почекъ и т. п. Такія мѣста въ древесинѣ имѣютъ особенный видъ и носятъ названіе *свиловатостей.*

Лубяная часть сосудистаго пучка.

Волокна луба, называемыя также *лубяными трубками* или *лубяными клѣточками*, обладаютъ веретенообразной формой и не развѣтвлены. *Раздѣленныя лубяныя трубки*, похожія на раздѣленныя клѣточки древесины, встрѣчаются рѣдко, напр. у виноградной лозы и у видовъ кактуса.

Въ молодости лубяныя клѣточки содержатъ протоплазматическій сокъ, впослѣдствіи замѣняемый воздухомъ. У ласточниковыхъ и Apocyneae онѣ наполнены особеннымъ зеленоватымъ сокомъ, который походитъ на млечный сокъ другихъ растеній. *Лубяная паренхима* почти совершенно сходна съ древесиною относительно своего строенія и развитія. *Лубяные сосуды*, это — выше писанные *рѣшетчатые* и *млечные сосуды.* Присутствіе, отсутствіе и относительное расположеніе извѣстныхъ элементовъ настолько характеристично для коры многихъ видовъ, что по данной корѣ легко можно опредѣлить растеніе.

Фиг. 503 B.



Фиг. 503, *B.* Часть поперечнаго разрѣза луба Lactuca scariola, *Bf* лубяныя волокна, *Bp* лубяная паренхима, *M''* внѣшніе, *M'* внутренніе млечные сосуды, *Kp* паренхима коры, *Hlf* древесинныя волокна, $^{400}/_{1}$.

Фиг. 503 *B* изображаетъ общее расположеніе частей луба, латука, въ поперечномъ разрѣзѣ.

Въ двумѣсядольныхъ деревьяхъ сердцевина и части коры, не принадлежащія къ сосудистымъ пучкамъ, весьма мало развиты сравнительно съ этими послѣдними. Сердцевина стебля, существовавшая уже у зародыша, растетъ лишь короткое время черезъ размноженіе, впослѣдствіи же только черезъ расширеніе своихъ клѣточекъ; поэтому она, сравнительно съ древесиною и сердцевинными лучами, занимаетъ

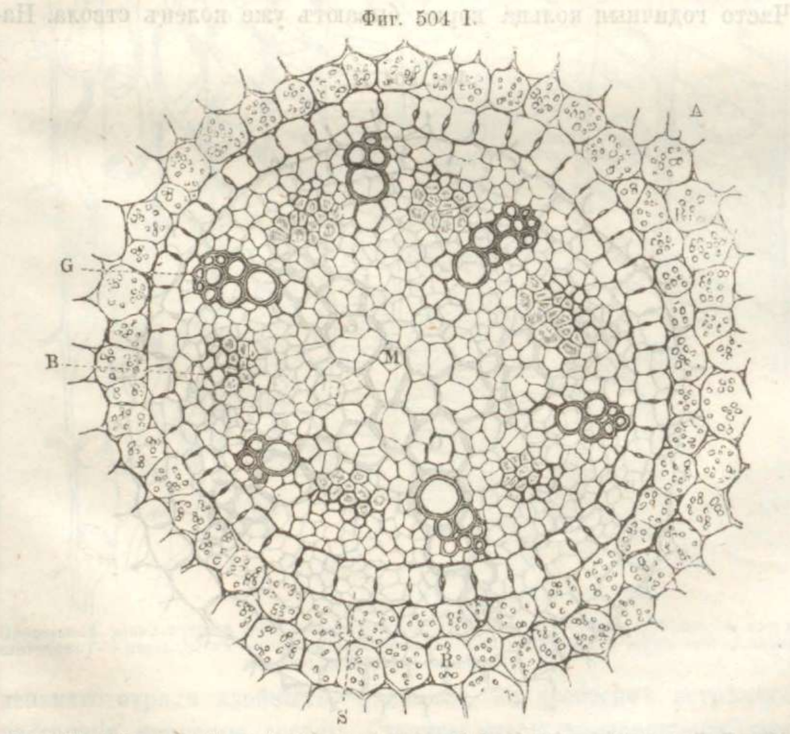
мало мѣста. Сердцевина состоитъ изъ паренхимной ткани, которая лишь изрѣдка заключаетъ въ себѣ другіе элементы, такъ напр. млечные сосуды.

Отклоненія отъ вышеописаннаго строенія и расположенія сосудистыхъ пучковъ встрѣчаются довольно часто. Во многихъ водяныхъ растеніяхъ (Hippuris, Myriophyllum, Ceratophyllum, Trapa), образуется напр. защитное влагалище, задерживающее у этихъ растеній ростъ въ толщину. Отклоненіе отъ нормальнаго строенія стебля.

Въ молодости, корни покрыты нѣжной *верхней кожицей*, которая вскорѣ, какъ мы видѣли и у стебля, замѣняется пробковою тканью. Кора корня также очень похожа на кору стебля: тѣ же образовательные элементы и то же содержимое клѣточекъ. Внутреннія части сосудистыхъ пучковъ нерѣдко отдѣляются отъ коры *сосудистымъ влагалищемъ*. Корень.

Выше было сказано, что сосудистые пучки стебля растутъ въ центробѣжномъ направленіи; въ корнѣ же нерѣдко пучки обладаютъ ростомъ центростремительнымъ, т. е. первые сосуды возни-

Фиг. 504 I.

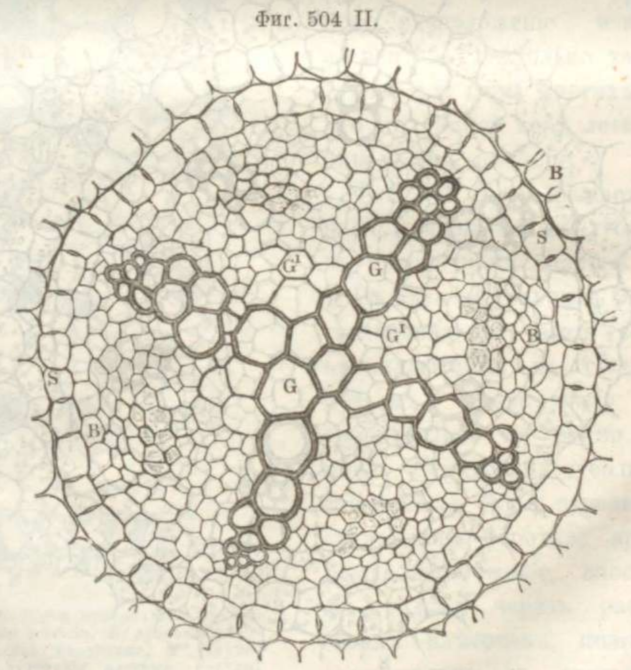


Фиг. 504, I. Поперечный разрѣзъ молодаго корня Жабника остраго (Ranunculus acer). G едва начавшіе развиваться сосуды, *B* молодые лубяные пучки, S сосудистое влагалище, *R* паренхима коры, *M* сердцевина, $^{200}/_{1}$.

каютъ на наружной сторонѣ образовательной ткани, дальнѣйшее же образованіе и одеревенѣніе сосудовъ происходитъ по направленію къ центру корня (фиг. 504, I.). Это настолько задерживаетъ развитіе сердцевины, что ея въ корнѣ почти всегда гораздо меньше, чѣмъ въ стволѣ; нерѣдко сосудистые пучки даже совершенно вытѣсняютъ сердцевину. Когда сосудистые пучки встрѣтились въ срединѣ корня, тогда образованіе сосудовъ идетъ уже центробѣжно, при чемъ новые сосуды отодвигаютъ къ наружи лубяные пучки (фиг. 504, II.). Подобное явленіе встрѣчается большею частью у травянистыхъ растеній, а также у тѣхъ, у которыхъ въ стеблѣ находятся отдѣльные сосудистые пучки. У остальныхъ двусѣмядольныхъ, именно у деревьевъ, корень представляетъ то же строеніе, какъ и стебель. Впрочемъ древесинные и лубяные элементы корня превосходятъ размѣрами въ ширину соотвѣтствующіе элементы стебля (этимъ объясняется во-первыхъ меньшій удѣльный вѣсъ корня, а во-вторыхъ меньшая его годность для топлива).

Часто годичныя кольца корня бываютъ уже колецъ ствола. На-

Фиг. 504 II.



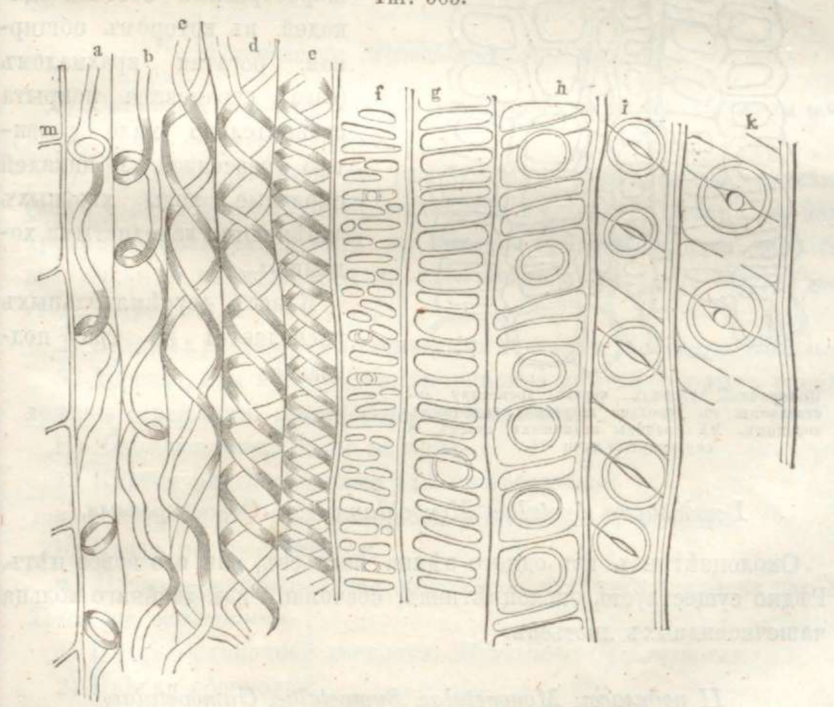
Фиг. 504 II. Поперечный разрѣзъ болѣе стараго корня жабника остраго. G сосуды, развившіеся въ центростремительномъ направленіи; G' молодые сосуды, развившіеся въ центробѣжномъ направленіи; *BB* лубяные пучки, SS сосудистое влагалище.

конецъ слѣдуетъ упомянуть, что всякій корень обладаетъ *корневымъ чехликомъ*.

Все, что было сказано о листьяхъ односѣмядольныхъ, относится и къ двусѣмядольнымъ. Строеніе листьевъ.

Мы считаемъ не лишнимъ, въ видѣ прибавленія, сказать нѣсколько словъ о строеніи *голосѣменныхъ*. Хотя вообще по организаціи они стоятъ ниже двусѣмядольныхъ, но ихъ строеніе во многомъ напоминаетъ строеніе двусѣмядольныхъ деревьевъ. Три класса голосѣменныхъ отличаются другъ отъ друга только различнымъ строеніемъ отдѣльныхъ пучковъ. Вообще у голосѣменныхъ нѣтъ настоящихъ сосудовъ, ряды сосудообразныхъ клѣточекъ, съ спирально или сѣтчатоутолщенными стѣнками, встрѣчаются лишь въ сердцевинномъ влагалищѣ (фиг. 505). Напротивъ, у растеній ма- Строеніе голосѣменныхъ (цикадей и хвойныхъ).

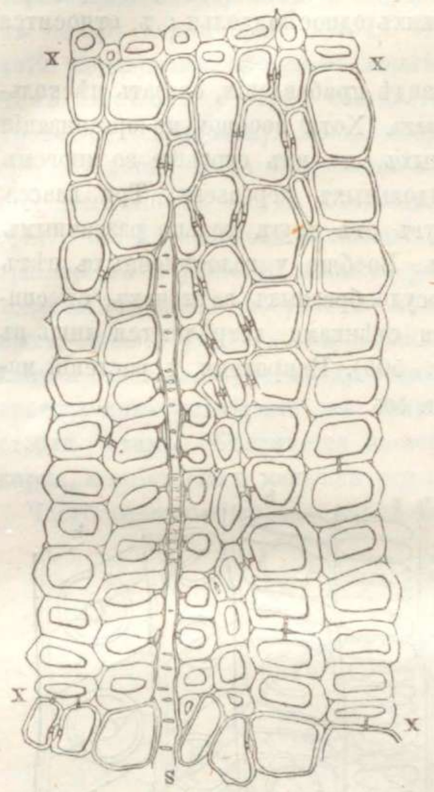
Фиг. 505.



Продольный разрѣзъ чрезъ сердцевинное влагалище ели. *a—e* развитые спиральные сосуды и клѣточки; *f—i* переходы къ обыкновеннымъ древеснннымъ волокнамъ; *k* нормальное древесинное волокно; *m* клѣточки сердцевины, '$^{00}|_{1}$.

ленькаго отряда хвойныхъ—gnetaceae, въ древесинѣ встрѣчаются настоящіе пористые сосуды. Главную массу древесины *остальныхъ хвойныхъ* составляютъ удлиненныя клѣточки, снабженныя, въ мѣ-

стахъ соприкосновенія съ сердцевинными лучами, большими порами.



Фиг. 506.

Поперечный разрѣзъ черезъ древесину лиственницы съ довольно широкимъ годичнымъ кольцомъ. XX границы годичныхъ колецъ, S сердцевитые лучи $^{200}|_1$.

Эти послѣднія обыкновенно расположены въ клѣточкахъ стебля въ одинъ рядъ, а въ клѣточкахъ корня въ нѣсколько рядовъ. Характеристическое расположеніе поръ, а также и смоляныхъ ходовъ составляетъ вѣрный отличительный признакъ для опредѣленія хвойныхъ по ихъ древесинѣ (фиг. 506). Сходно съ хвойными построенъ и шарообразный стебель цикадей, въ которомъ обширная, богатая крахмаломъ (саго) сердцевина покрыта сравнительно мало развитою древесиной. У цикадей смоляные ходы хвойныхъ замѣняются камедистыми ходами.

Раздѣленіе двусѣмянодольныхъ

Классъ двусѣмядольныхъ распадается на три подкласса.

I подклассъ: Apetalae, Monochlamydeae, Однопокровныя.

Околоцвѣтникъ изъ одного вѣнца листьевъ, или его вовсе нѣтъ. Рѣдко существуетъ околоцвѣтникъ, состоящій изъ двойнаго кольца чашечковидныхъ листьевъ.

II подклассъ: Monopetalae, Sympetalae, Gamopetalae, Сростнолепестныя.

Околоцвѣтникъ изъ двухъ вѣнцовъ листьевъ. Листья внутренняго вѣнца (вѣнчикъ) срослись между собою, образуя основаніями своими болѣе или менѣе длинную трубку.

III подклассъ: Polypetalae, Eleutheropetalae, Раздѣльно-лепестныя.

Околоцвѣтникъ изъ двухъ вѣнцовъ листьевъ, но лепестки вѣнчика не срослись между собою. Этотъ подклассъ распадается на 2 отдѣленія:

a) Calyciflorae, Чашецвѣтныя. Чашелистики болѣе или менѣе сросшіеся основаніями. Нерѣдко они сидятъ на выдолбленномъ *дискѣ* (Torus). Въ этомъ мѣстѣ прикрѣплены лепестки и тычинки. Вѣнчикъ надпестичный, или околопестичный. Завязь или свободная и тогда—верхняя или средняя, или же завязь срослась съ чашечкою, и въ такомъ случаѣ нижняя.

b) *Thalamiflorae, Ложецвѣтныя.* Чашечка, вѣнчикъ и тычинки прикрѣплены къ цвѣтоложу; завязь—верхняя, рѣдко средняя.

I подклассъ: Monochlamydeae, Apetalae.

I) *Тычинковые цвѣтки безъ околоцвѣтника, женскіе снабжены имъ иногда и то въ видѣ чешуйки.*

1) Наземныя растенія съ разсѣянными сосудистыми пучками (какъ у односѣмядольныхъ); маленькій зародышъ, вмѣстѣ съ внутреннимъ бѣлкомъ, лежитъ въ выемкѣ внѣшняго бѣлка, какъ бы заключенный въ мѣшечекъ на его поверхности (фиг. 509), *Piperitae, Перечныя.*

2) Водяныя растенія съ мутовчатыми листьями: *Aquaticae, Водяныя.*

3) Деревья, или кустарники, тычинковые цвѣтки которыхъ расположены сережками: *Amentaceae, сережчатыя.*

II) *Околоцвѣтникъ болѣе развитъ.*

1) Цвѣтки раздѣльнополые или многобрачные.

a) Плодъ не растрескивающійся: *Urticineae, Крапивныя.*

b) Плодъ растрескивается.

α) Плодъ — многогнѣздная коробочка, распадающаяся на части: *Tricoccae, молочайныя.*

β) Плодъ—одиночная костянка, *Myristicae, Мушкатныя.*

2) Цвѣтки обоеполые.

a) Зародышъ прямой, прилистниковъ часто нѣтъ.

α) Сѣмя въ плодѣ свободное, сидитъ на днѣ или на боковой стѣнкѣ.

αα) Тычинки свободны: *Thymeleae, Ягодковыя.*

ββ) Тычинки срослись со столбикомъ: *Serpentariae, кирказоновыя.*

*

β) Сѣмена прикрѣплены къ свободному, центральному сѣмяносцу, или къ вершинѣ полости завязи, или же просто сросшіеся со стѣнкою завязи: *Centrospermae*, *Средосѣменныя.*

b) Зародышъ изогнутый; прилистники часто сросшіеся, рѣдко ихъ вовсе нѣтъ: *Oleraceae*, *Маревыя.*

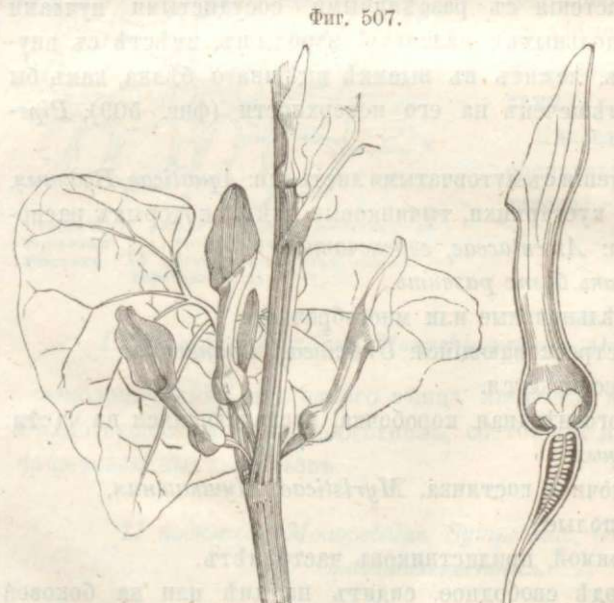
Отрядъ I. Serpentariae Кирказоновыя.

Большею частью вьющіяся растенія съ ползучимъ корневищемъ, или съ клубнями, и съ простыми листьями, расположенными очередно. Околоцвѣтникъ трехраздѣльный, верхній. Тычинки срослись со столбикомъ; завязь содержитъ большое количество бѣлковыхъ сѣменъ.

1) *Семейство: Nepentheae.* Принадлежитъ тропической Азіи и отличается листьями, снабженными кувшинчиками, въ которыхъ собирается вода (фиг. 93).

2) *Семейство: Aristolochieae, Кирказоновыя* (фиг. 507). Околоцвѣтникъ или правильный, трехраздѣльный, или неправильный, косвенно срѣзанный. Тычинки прикрѣплены къ короткому диску, находящемуся надъ завязью (Asarum); или же тычинки безъ нитей, пыльники приросли къ столбику подъ большимъ 3—6-лопастнымъ рыльцемъ (Aristolochia). Завязь нижняя, и раздѣляется на 3—6 гнѣздъ загнутыми внутрь краями плодолистиковъ. Большое количество сѣмяпочекъ сидятъ на этихъ ложныхъ перегородкахъ. Коробкообразный плодъ содержитъ очень малень-

Фиг. 507.



Aristolochia clematitis, и продольный разрѣзъ ея цвѣтка.

кія бѣлковыя сѣмена, которыхъ сѣмядоли до проростанія едва видны.

Сюда относятся: копытень (Asarum europaeum, XI, 1) и кирказонъ (Aristolochia, XX, 5). Корневище Aristolochia serpentaria употребляется въ медицинѣ. Aristolochia sipho, родомъ изъ Америки, разводится въ садахъ ради тѣни.

Семейства *Cytineae*, *Rafflesiaceae* и *Balanophoreae*. Эти тропическіе корневые паразиты не имѣютъ опредѣленнаго мѣста въ системѣ; всего ближе они подходятъ къ этому отряду (Serpentariae), хотя и не содержатъ хлорофиллъ, и обладаютъ ненормальной организацією. Цвѣтки ихъ или одиночны и тогда очень велики. Цвѣтокъ Rafflesia Arnoldi (3 фута въ діаметрѣ) превосходитъ всѣ извѣстные намъ цвѣтки; или же составляютъ обширныя соцвѣтія; кромѣ того цвѣтки ихъ бываютъ или обоеполые, или же двудомные, или однодомные. Органы размноженія часто весьма мало развиты, такъ напр. у Balonophoreae зародышъ состоитъ лишь изъ малаго числа клѣточекъ.

Отрядъ II. Aquaticae, Hippuridaceae, Водяныя.

Травянистыя водяныя растенія съ мало развитыми сосудистыми пучками, съ большею частью мутовчатымъ листорасположеніемъ и наружными цвѣтками, въ которыхъ околоцвѣтника или вовсе нѣтъ или же онъ весьма мало развитъ.

1. Семейство: *Hippurideae*, *Водяныя сосенки*. Водяныя растенія съ линейными, мутовчатыми, листьями (фиг. 211); околоцвѣтникъ мало развитый, двулопестный, приросшій къ завязи. Единственная тычинка прикрѣплена къ краю передней лопасти околоцвѣтника, столбикъ нитевидный, завязь одногнѣздная и односѣменная, Hippuris vulgaris (I, 1).

2 Семейство: *Callitrichineae*, *Болотниковыя*. Плавающія, очень нѣжныя растенія съ конечными, большею частью однодомными цвѣтками, имѣющими два прицвѣтника. Околоцвѣтника нѣтъ. Четырехгнѣздная завязь распадается на 4 орѣшка. Болотникъ [Callitriche, XXI, 1 (фиг. 201 и 202)].

3. Семейство: *Ceratophyleae*, *Роголистовыя*. Подводныя растенія съ перемѣнными, двухъ или трехъ разсѣченными листьями. Цвѣтки конечные, однодомные. Многораздѣльный околоцвѣтникъ прикрываетъ или 12—16 тѣсно сидящихъ тычинокъ, или свободную, верх-

нюю завязь. Одиночный орѣшекъ содержитъ безбѣлковое сѣмя. Роголистъ (Ceratophyllum, XXI, 5).

Отрядъ III. Centrospermae, Средо-сѣменныя.

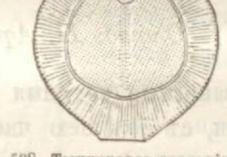
Чужеядныя растенія съ простыми зелеными листьями. Живутъ или на корняхъ (Santalaceae), или на стволахъ и вѣтвяхъ деревьевъ. Тычинки или только прикрѣплены къ 3—8-ми раздѣльному околоцвѣтнику, или же срослись съ нимъ по всей своей длинѣ (Viscum), Нижняя завязь заключаетъ въ себѣ, у Santalaceae, центральный, многосѣменный сѣмяносецъ, а у Lorantaceae сѣмяпочки срослись съ завязью. Сѣмяпочки непокрытыя.

1. Семейство: *Santalaceae, Сандаловыя.* Околоцвѣтникъ трубчатый, 3—5-ти лопастный, створчатаго почкосложенія, и на внутренней поверхности — пестро окрашенъ; 3—5 тычинокъ прикрѣплены къ основанію лопастей. Одногнѣздная завязь содержитъ 2—4-хъ сѣ-

Фиг. 508.



Фиг. 509.



Фиг. 508. Тычинковое растеніе (Viscum album.) — Фиг. 509. Продольный разрѣзъ плода чернаго перца (Piper nigrum), маленькій сердцевидный зародышъ лежитъ на вершинѣ бѣлка.

менный сѣмяносецъ съ висячими сѣмяпочками. Santalum album доставляетъ сандальное дерево; Thesium (V, 1).

2. Семейство: *Loranthaceae, Ремнецвѣтниковыя* (фиг. 508). Ихъ часто относятъ къ подклассу Polypetalae, потому что нерѣдко ихъ околоцвѣтникъ состоитъ изъ нѣсколькихъ вѣнцовъ листьевъ. Впрочемъ внѣшній вѣнецъ представляетъ только рядъ зубчиковъ, или же просто неболь-

шую оторочку, тогда какъ внутренній вѣнецъ 4 — 8-ми раздѣльный или 4 — 8-ми листный, и у тропическихъ формъ великъ и ярко окрашенъ. Тычинокъ столько же, сколько лопастей или листьевъ внутренняго вѣнца околоцвѣтника; они или свободны, или срослись съ листьями околоцвѣтника (Viscum). Завязь нижняя. У Loranthus длинный столбикъ, у Viscum же его вовсе нѣтъ. Сѣмяпочки вросли въ стѣнку завязи. Плодъ односѣменная, рѣдко двухъ или трехсѣменная ягода; сѣмя содержитъ мясистый бѣлокъ. Viscum album, XXII, 4, омела и Loranthus, VI, 1. (Фиг. 378).

Отрядъ IV. Piperitae, Intermediae, Перечныя.

Семейство: *Piperaceae, Перцовыя* (фиг. 509). Стебель съ разсѣянными сосудистыми пучками, листья съ почти параллельными жилками, все это напоминаетъ намъ односѣмядольныя растенія; въ особенности же соцвѣтіемъ и строеніемъ цвѣтка Piperaceae близко подходятъ къ аройниковымъ. Обоеполые или раздѣльнополые цвѣтки не имѣютъ околоцвѣтника, и, вмѣстѣ съ прицвѣтникомъ, сидятъ на цилиндрическомъ, мясистомъ ноготкѣ. Въ цвѣткѣ 2 или болѣе тычинокъ, и одногнѣздная, односѣменная завязь. Плодъ—ягода съ бѣлковымъ сѣменемъ.

Piper nigrum, въ Ост-Индіи, доставляетъ черный перецъ; Piper betle, бетель или *сири*; плоды Cubeba officinalis, съ Зондскихъ острововъ, и плоды Chavica officinarum извѣстны въ медицинѣ подъ именемъ *кубебы* и длиннаго *перца*.

Отрядъ V. Urticinae, Scabrideae, Крапивныя.

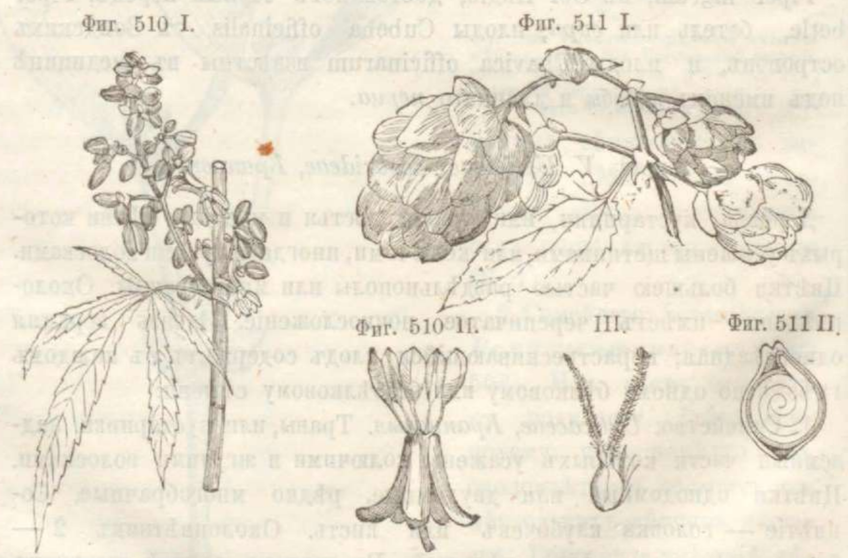
Деревья, кустарники, или травы, листья и молодыя вѣтви которыхъ усажены щетинками, или колючими, иногда жгучими волосками. Цвѣтки большею частью раздѣльнополы или многобрачны. Околоцвѣтникъ имѣетъ черепичатое почкосложеніе. Завязь верхняя одногнѣздная; нерастрескивающійся плодъ содержитъ въ каждомъ гнѣздѣ по одному бѣлковому или безбѣлковому сѣмени.

1. Семейство: *Urticaceae, Крапивныя.* Травы, или кустарники, надземныя части которыхъ усажены колючими и жгучими волосками. Цвѣтки однодомные или двудомные, рѣдко многобрачные. Соцвѣтіе — головка клубочекъ или кисть. Околоцвѣтникъ 2 — 5-ти раздѣльный, рѣдко цѣльный. Въ первомъ случаѣ тычинокъ столько, сколько лопастей околоцвѣтника, и каждая тычинка сидитъ

противъ соотвѣтствующей лопасти; если же околоцвѣтникъ цѣльный, то тычинка только одна. Тычинковыя нити многихъ видовъ согнуты въ почкѣ дугообразно, и эластически выпрямляются лишь ко времени цвѣтенія. Одногнѣздная завязь развивается въ одиночный орѣшекъ, прямостоячее сѣмя котораго, среди мясистаго бѣлка, содержитъ прямой зародышъ. Сюда принадлежатъ: крапива жгугая (фиг. 210, Urtica urens и Urtica dioica, XXI, 4) съ жгучими волосками, и Parietaria (IV, 1) безъ жгучихъ волосковъ.

2. Семейство: *Cannabineae*, *Коноплевыя* (фиг. 510 и 511). Растенія двудомныя. Тычинковые цвѣтки сидятъ кистями и метелками, и имѣютъ пятилистный околоцвѣтникъ и пять тычинокъ; плодниковые цвѣтки расположены сережками, и имѣютъ однолистный, съ одной стороны расщепленный околоцвѣтникъ. Завязь одногнѣздная. Отъ близкихъ къ нимъ крапивныхъ они отличаются тѣмъ, что ихъ плодъ нераскрывающійся и содержитъ висячее, изогнутое, почти безбѣлковое сѣмя.

Хмѣль (Humulus lupulus XXII, 5) и конопля (Cannabis sativa); первый съ вьющимся, а второй съ прямостоячимъ стеблемъ. Хмѣль разводится для пивоваренія; желѣзки его шишекъ, содержащія эѳирныя масла ,употребляются въ медицинѣ подъ именемъ *лупулина*. Конопля имѣетъ большое значеніе въ техникѣ и медицинѣ ради своихъ лу-



Фиг. 510. I. конопля съ тычинковыми цвѣтками II. Отдѣльный тычинковый цвѣтокъ. III. Отдѣльный плодниковый цвѣтокъ.—Фиг. 511. I. Шишка хмѣля. II. Продольный разрѣзъ плода хмѣля.

бяныхъ волоконъ и маслянистыхъ сѣменъ. Въ тропическихъ странахъ, въ особенности въ Остъ-Индіи и въ Египтѣ, изъ конопли выдѣляется смолистое вещество—*гашишъ*, которое, подобно опіуму, составляетъ одуряющее средство. Въ Европѣ конопля или вовсе не даетъ гашиша, или даетъ его въ весьма маломъ количествѣ.

Семейство: *Moreae*, *Тутовыя* (фиг. 512). Древесныя, или травянистыя растенія, содержащія млечный сокъ, съ очереднымъ листорасположеніемъ, и съ кожистыми опадающими прилистниками, которые часто (смоковница) облекаютъ листовыя почки. Цвѣтки однодомные или двудомные. Тычинковые цвѣтки расположены колосьями или кистями и обладаютъ 3—4-хъ раздѣльнымъ околоцвѣтникомъ, или же не имѣютъ его вовсе; плодниковые — также или не имѣютъ вовсе цвѣточныхъ покрововъ, или же у нихъ околоцвѣтникъ четырехлистный или пятилопастный.

Фиг. 512.

Отдѣльный плодъ тутоваго дерева въ продольномъ разрѣзѣ. Увел. (сравн. фиг. 302).

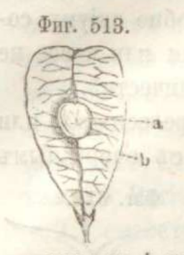
Женскіе цвѣтки расположены сережками, или сидятъ на общемъ цвѣтоложѣ. Въ первомъ случаѣ изъ тѣсностоящихъ сочныхъ околоплодниковъ образуется сложный плодъ, въ родѣ ягоды (тутовое дерево XXI, 4); если же женскіе цвѣтки сидятъ на цвѣтоложѣ, то послѣднее, дѣлаясь мясистымъ, объемлетъ мѣшкообразно всѣ находящіеся на немъ мелкіе плоды и такимъ образомъ тоже получаетъ видъ ягоды, какъ напр. у смоковницы (ср. фиг. 215). Зародышъ изогнутый, заключенный въ бѣлокъ.

Плоды чернаго тутоваго дерева (Morus nigra) употребляются въ пищу; листья бѣлаго тутоваго дерева, шелковицы (Morus alba) составляютъ лучшій кормъ для шелковичныхъ червей; древесина обоихъ видовъ идетъ на разныя поддѣлки. Ficus Carica доставляетъ винныя ягоды; Broussonetia tinctoria даетъ желтое дерево; изъ луба Broussonetia papyrifera китайцы и японцы приготовляютъ тонкія ткани и бумагу; изъ остъ-индской Ficus religiosa, отъ уколовъ насѣкомыми, вытекаетъ шеллакъ; наконецъ Ficus elastica, въ Асамѣ, и Ficus indica, въ Бенгаліи, даютъ каучукъ.

4. Семейство: *Artocarpeae*, Хлѣбоплодниковыя. Близки къ *тутовымъ*, но отличаются отъ нихъ отсутствіемъ бѣлка и прямымъ зародышемъ. Artocarpus incisa и A. integrifolia, хлѣбное дерево, на островахъ Тихаго океана. Galactodendron utile, въ Венецуэлѣ, *молочное дерево*, содержитъ вкусный млечный сокъ; изъ млечнаго же сока

Antiaris toxicaria, на Явѣ, приготовляется страшный ядъ для стрѣлъ *Упасъ*.

Фиг. 513.



a плодъ вяза, *b* его крылья.

5. Семейство: *Ulmaceae, Вязовыя* (фиг. 513). Деревья или кустарники, у которыхъ цвѣтки сидятъ пучками. Околоцвѣтникъ 4 — 5 — 8 раздѣльный; тычинокъ столько, сколько лопастей околоцвѣтника. Верхняя одногнѣздная завязь содержитъ одну висячую сѣмяпочку; иногда завязь двугнѣздная и тогда одно гнѣздо неразвившееся и пустое. Цвѣтки (V, 2) дѣлаются иногда двудомными или многобрачными, вслѣдствіе ненормальнаго развитія частей. Односѣменный плодъ окруженъ крыломъ и не растрескивается.

Лубъ ильма (Ulmus campestris) и вяза (Ulmus effusa) употребляется въ медицинѣ.

Отрядъ VI. Amentaceae, Сережчатыя.

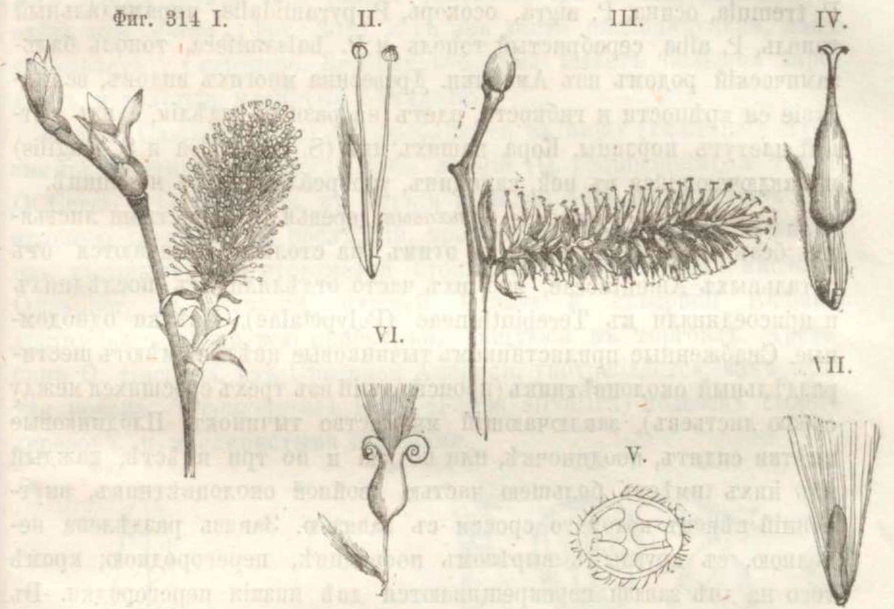
Деревья, или кустарники съ двудомными цвѣтками. Тычинковые цвѣтки всегда образуютъ сережки, плодниковыя же только иногда. Околоцвѣтникъ какъ тѣхъ, такъ и другихъ мало развитъ, и замѣняется маленькими чешуйками, или волосками, или же его вовсе нѣтъ.

Этотъ отрядъ часто соединяютъ съ предъидущимъ подъ общимъ именемъ Juliflorae *(сережкоцвѣтныхъ)*; но цвѣтки крапивныхъ не всегда образуютъ сережки, имѣютъ болѣе развитый околоцвѣтникъ, и верхняя кожица этихъ растеній покрыта колючими щетинками и жгучими волосками. Все это, по нашему мнѣнію, даетъ право отдѣлить Amentaceae отъ крапивныхъ, и составить изъ нихъ особый отрядъ. Семейство Plataneae и Salicineae, отличающіяся отъ другихъ верхнею, одногнѣздною завязью, часто отдѣляются въ особый отрядъ — Amentiferae или Jteoideae.

1. Семейство: *Plataneae, Яворовыя.* Большія деревья съ лопастными, перемѣнными листьями, снабженными прилистниками. Цвѣтки однодомные, сидящіе на шарообразныхъ цвѣтоложахъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга длинными междоузліями. Тычинковые цвѣтки состоятъ изъ многочисленныхъ тычинокъ, а плодниковые изъ клинообразныхъ пестиковъ, при основаніи которыхъ сидятъ маленькія чешуйки. Одногнѣздная завязь содержитъ одну или двѣ сѣмяпочки, изъ кото-

рыхъ впрочемъ одна всегда задерживается въ развитіи, такъ что кожистый, орѣшкообразный, окруженный волосками плодъ всегда дѣлается односѣменнымъ. Прямой зародышъ заключенъ въ мясистый бѣлокъ. У насъ водятся (XXII, 5): *яворъ* или *чинаръ* (Platanus orientaris, P. occidentalis).

2) Семейство: *Salicineae*, *Ивовыя* (фиг. 514). Деревья, или кустарники съ перемѣнными, простыми листьями, съ двумя опадающими



Фиг. 514. Ива (Salix Capraea). I. Тычинковая сережка. II. Отдѣльный тычинковый цвѣтъ. III. Плодниковая сережка. IV. Отдѣльный плодниковый цвѣтокъ. V. Поперечный разрѣзъ завязи. VI. Плодъ. VII. Сѣмя.

прилистниками. Цвѣтки двудомные, и всегда образуютъ сережки; при основаніи каждаго цвѣтка находятся, вмѣсто околоцвѣтника, нѣсколько маленькихъ чешуекъ, или же мясистый дискъ, имѣющій форму желѣзки или бокала (Populus). Тычинковые цвѣтки содержатъ отъ 2 до 24 свободныхъ, или, сросшихся нитями, тычинокъ. Плодниковые цвѣтки состоятъ изъ одного пестика; этотъ пестикъ состоитъ изъ двухъ плодолистиковъ, сидитъ въ углу маленькой чешуйки, и несетъ нерѣдко два расщепленныя рыльца. Одногнѣздная завязь содержитъ многочисленныя, прикрѣпленныя къ стѣннымъ сѣмяносцамъ, висячія сѣмяпочки. Плодъ — двустворчатая коробочка. Сѣмя безбѣлковое, снабженное хохолкомъ.

Многочисленные виды, разновидности и помѣси принадлежащихъ

сюда ивъ (Salix XXII, 2) и тополей (Populus XXII, 7) распространены по всей землѣ. Чѣмъ ближе мы подвигаемся къ полюсамъ, тѣмъ онѣ становятся мельче: полярная ива (S. polaris) вышиною лишь въ нѣсколько дюймовъ. Нѣкоторыя изъ нихъ отличаются тѣмъ, что ихъ сережки развиваются прежде листьевъ, такъ напр. у вербы (S. purpurea и S. rubra). Въ Европѣ водятся слѣдующіе виды: S. babylonica, ива плакучая, S. vitellina, ракита, S. alba ветла, P. tremula, осина, P. nigra, осокорь, P. pyramidalis, пирамидальный тополь, P. alba, серебристый тополь и P. balsamifera, тополь бальзамическій родомъ изъ Америки. Древесина многихъ видовъ, вслѣдствіе ея крѣпости и гибкости, идетъ на разныя издѣлія, а изъ вѣтвей плетутъ корзины. Кора нашихъ ивъ (S. pentandra и S. fragilis) и, заключающійся въ ней, салицинъ, употребляются въ медицинѣ.

3. Семейство: *Juglandeae, Орѣховыя*; деревья съ перистыми листьями безъ прилистниковъ. Они этимъ на столько отличаются отъ остальныхъ Amentaceae, что ихъ часто отдѣляли отъ послѣднихъ и присоединяли къ Terebinthineae (Polypetalae). Цвѣтки однодомные. Снабженные прилистникомъ тычинковые цвѣтки имѣютъ шестираздѣльный околоцвѣтникъ (происшедшій изъ трехъ сросшихся между собою листьевъ), заключающій множество тычинокъ. Плодниковые цвѣтки сидятъ, поодиночкѣ, или по два и по три вмѣстѣ; каждый изъ нихъ имѣетъ большею частью двойной околоцвѣтникъ, внутренній вѣнецъ котораго сросся съ завязью. Завязь раздѣлена неполною, съ круглымъ вырѣзомъ посрединѣ, перегородкою; кромѣ того на днѣ завязи перекрещиваются двѣ низкія перегородки. Въ завязи находится одна стоячая сѣмяпочка. Плодъ—костянка съ двустворчатою скорлупою; рѣдко скорлупа бываетъ трехъ или четырехстворчатая. Четырехлопастное безбѣлковое сѣмя имѣетъ неправильно складчатыя сѣмядоли.

Грецкій орѣхъ (Juglans regia XXI, 5), плоды его употребляются въ пищу, и содержатъ вкусное масло, стволъ доставляетъ дорогое орѣховое дерево, а листья употребляются въ медицинѣ.

4. Семейство *Cupuliferae*, *Плюсконосныя*. Деревья или кустарники съ перемѣнными, простыми листьями, опадающими прилистниками и однодомными цвѣтками. Тычинковые цвѣтки образуютъ сережки и обладаютъ 4—5-ти лопастнымъ околоцвѣтникомъ, или же околоцвѣтника вовсе нѣтъ. 5—10 тычинокъ, съ нераздѣленными нитями, прикрѣпленными или къ околоцвѣтнику, или къ прицвѣтникамъ (XXI, 5). Плодниковые цвѣтки сидятъ поодиночкѣ, или скучены,

или же образуютъ колосья; ихъ околоцвѣтникъ—надпестичный, съ мало-развитымъ зубчатымъ краемъ; завязь—3—6-ти гнѣздная и обладаетъ 3—6 рыльцами. Въ каждомъ гнѣздѣ находятся одна или двѣ висячія сѣмяпочки, обладающія каждая двумя оболочками. Вслѣдствіе недоразвитія гнѣздъ, плодъ обыкновенно бываетъ одногнѣзднымъ и односѣменнымъ. Плодъ бываетъ покрытъ особымъ бокальчатымъ органомъ (*плюской*, cupula). Эта плюска, облекающая или весь плодъ (букъ), или только основаніе его (дубъ), развивается здѣсь изъ *диска* (Фиг. 303), а не изъ листа околоцвѣтника, какъ то бываетъ у Carpeneae. Безбѣлковое сѣмя имѣетъ большой зародышъ, и толстыя, мясистыя сѣмядоли.

Плоды Castanea vesca употребляются въ пищу (каштаны). Дубъ зимній (Quercus sessiliflora), дубъ лѣтній (Q. pedunculata), а также Q. Cerris и Q. infestoria, въ Турціи и Малой Азіи, доставляютъ прекрасную древесину, а послѣдній, кромѣ того—чернильные орѣшки, изъ которыхъ приготовляется столь важная дубильная кислота. Q. suber, въ Испаніи, нижней Италіи и сѣверной Африкѣ доставляетъ почти всю пробку, находящуюся въ торговлѣ. Древесина Q. tinctoria, изъ Сѣверной Америки, употребляется, какъ желтая краска *(кверцитронъ)*. Букъ (Fagus silvatica) полезенъ своимъ деревомъ, и маслянистыми сѣменами.



Фиг. 515. Плодъ граба съ трехлопастной покрышкой.— Фиг. 516. Corylus avellana. I. Вѣтвь орѣшника съ мужскими и женскими сережками. II. Тычинковый цвѣтокъ. III. Плодниковая сережка. IV. Плодниковый цвѣтокъ. V. Плоды, съ разсѣченными, ложными плюсками.

5. Семейство: *Carpineae*, *Грабовыя* (фиг. 515 и 516).

Это семейство составляетъ какъ бы, связующее звено между семействами Cupuliferae и Betulineae. Отъ первыхъ Carpineae отличаются ложною, происшедшею изъ листа, плюскою, и еще тѣмъ, что ихъ сѣмяпочки имѣютъ только одну оболочку; отъ березъ же они отличаются, кромѣ присутствія плюски, надпестичнымъ околоцвѣтникомъ женскихъ цвѣтковъ, отсутствіемъ околоцвѣтника въ тычинковомъ цвѣткѣ, и наконецъ тѣмъ, что каждая половина пыльника обладаетъ хохолкомъ (фиг. 268).

Сюда относятся: (XXI, 5) грабъ (Carpinus betulus), лѣсной орѣшникъ, лещина (Corylus Avellana) и *фундукъ* (Corylus tubulosa). Древесина ихъ и плоды находятъ примѣненіе.

Фиг. 517.



Прицвѣтникъ березы съ тремя плодами.

6) Семейство: *Betulineae*, *Березовыя* (фиг. 517). Деревья и кустарники съ очередными, простыми листьями и свободными, опадающими прилистниками. Однодомные цвѣтки, снабженные чешуйчатыми прицвѣтниками, образуютъ сережки. Тычинковые цвѣтки сидятъ по три въ пазухѣ прицвѣтника; околоцвѣтникъ—двураздѣльный (береза) или четырехраздѣльный (ольха); противъ каждой лопасти его сидитъ тычинка. Плодниковые цвѣтки сидятъ по два или по три, также въ пазухѣ чешуекъ, и состоятъ изъ одной свободной завязи, въ двухъ гнѣздахъ которой виситъ по одной сѣмяпочкѣ. Плоды обыкновенно—окрыленные орѣшки, и содержатъ безбѣлковыя сѣмена.

Принадлежащія сюда *береза* (Betula, XXI, 5) и ольха (Alnus XXI, 4) приносятъ пользу своею древесиною. Изъ бересты (березовой коры) гонятъ *деготь*, употребляемый при выдѣлкѣ юфти и сообщающій ей ея специфическій запахъ.

7) Семейство: *Myricaceae*. Кустарники и деревья съ простыми листьями безъ прилистниковъ. Однодомные или двудомные цвѣтки составляютъ сережки, и снабжены, каждый, однимъ прицвѣтникомъ. Тычинковые цвѣтки состоятъ изъ двухъ маленькихъ чешуекъ, и изъ двухъ и болѣе, тычинокъ. Подпестичный околоцвѣтникъ плодниковыхъ цвѣтковъ состоитъ изъ 2—6 чешуекъ. Завязь верхняя, одногнѣздная, односѣменная. Увеличившіяся и приросшія къ плоду чешуйки придаютъ ему форму костянки (Myrica Gale, XXII, 4). Сѣвероамериканская Myrica cerifera обильно выдѣляетъ

на поверхности своихъ плодовъ воскъ, имѣющій многочисленныя примѣненія.

8) Семейство: *Casuarineae*, *Казуариновыя*, тропическія, большею частью австралійскія, деревянистыя растенія, отличающіяся узловатыми, мутовчатыми вѣтвями и чешуйчатыми стеблеобъемлющими листьями, образующими кожистыя, зубчатыя влагалища; вообще ихъ внѣшній видъ очень напоминаетъ хвощи.

Отрядъ VII. Tricoccae, Молочайныя.

Принадлежащія сюда растенія отличаются трехгнѣздною, верхнею завязью, въ каждомъ гнѣздѣ которой заключается одна (рѣдко двѣ) сѣмяночка. Эта завязь развивается въ коробочкообразный плодъ, распадающійся на три части, которыя при зрѣлости отскакиваютъ отъ срединнаго столбика.

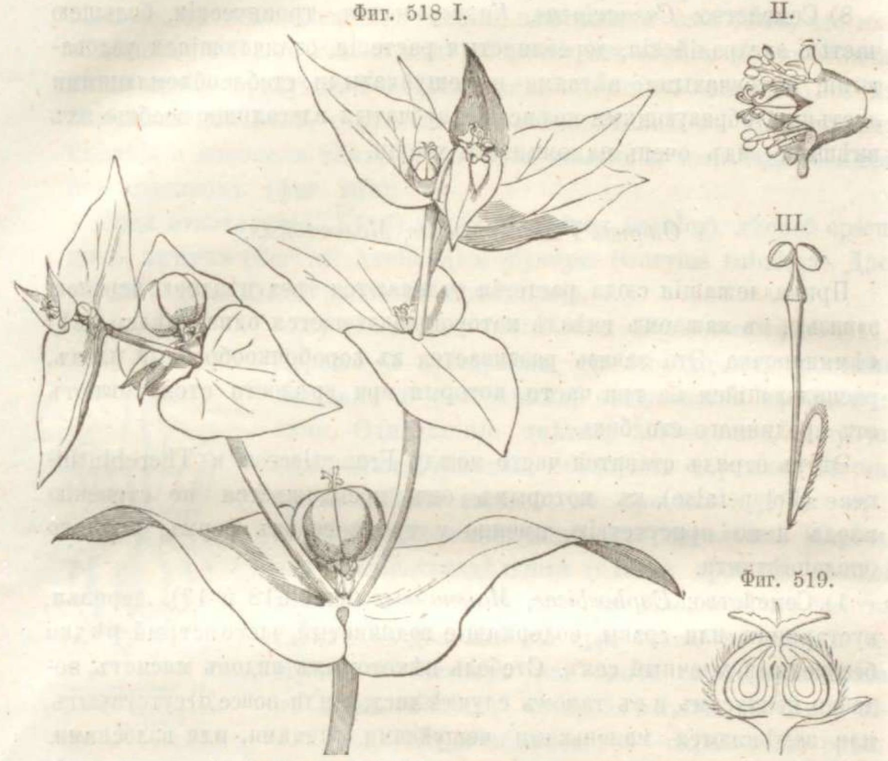
Этотъ отрядъ ставится часто между Frangulaceae и Therebinthineae (Polypetalae), къ которымъ онъ приближается по строенію плода и по присутствію, именно у тропическихъ формъ, полнаго околоцвѣтника.

1) Семейство: *Euphorbicae*, *Молочайныя* (фиг. 518 и 19), деревья, кустарники, или травы, содержащіе водянистый, часто острый, рѣдко безвредный млечный сокъ. Стебель нѣкоторыхъ видовъ мясистъ, подобно кактусамъ, и въ такомъ случаѣ листья или вовсе отсутствуютъ, или замѣняются маленькими чешуйками, шипами, или волосками. Цвѣтки обоеполые, однодомные, или двудомные, и сидятъ по одиночкѣ, или образуютъ соцвѣтія. Тропическія формы этого семейства столь сродны между собою, что значительно затрудняютъ классификацію. У европейскихъ видовъ никогда не бываетъ двойнаго, состоящаго изъ вѣнчика и чашечки, околоцвѣтника. Ихъ столбики или рыльца раздѣльные; плодъ состоитъ изъ трехъ, отдѣленныхъ отъ средняго столбика, частей. Зародышъ прямой, и лежитъ по срединѣ мясистаго маслянистаго бѣлка.

Принадлежащіе сюда германскіе виды дѣлятся на три подсемейства:

I. *Euphorbiaceae*, *Молочаевыя*. Тычинковые и плодниковые цвѣтки окружены общимъ, чашечкообразнымъ, 4—5-ти лопастнымъ покровомъ, котораго лопасти чередуются съ 4—5 лепесткообразными, желѣзистыми придатками. Каждый такой покровъ заключаетъ нѣсколько тычинковыхъ цвѣтковъ, и одну, сидящую на ножкѣ завязь,

которую принимают за плодниковый цвѣток. Так как тычинковый цвѣток состоит только из тычинки с членистою нитью,



Фиг. 518. I. Молочай (Euphorbia lathyris). II. Соцвѣтіе и III. Тычинковый цвѣток.— Фиг. 519. Продольный разрѣз плода (Mercurialis perennis).

то все соцвѣтіе довольно похоже на обыкновенный обоеполый цвѣток. Но так как здѣсь каждая тычинка и каждый плодник развиваются в пазухѣ маленькой чешуйки, то их и должно считать за отдѣльные цвѣтки.

В завязи три односѣменных гнѣзда. *Молочай* (Tithymalus или Euphorbia, XXI, 1).

II. *Acalyphaceae*, однодомные, рѣдко двудомные, цвѣтки образуют сжатые колосья, или кисти. Их покров—трехраздѣльный, не имѣет желѣзистых придатков, и заключает 9—12 тычинок. Завязь трехгнѣздная, рѣдко в ней 1—4 гнѣзд. Гнѣзда односѣменныя; плод часто двураздѣльная коробочка, Перелѣска (Mercurialis, XXII, 8).

III. *Buxaceae*, самшитовыя. В началѣ своего развитія, цвѣтки

бываютъ обоеполые, но впослѣдствіи обращаются въ двудомные, рѣдко однодомные, сохраняя однако остатки недоразвившихся органовъ. Цвѣточный покровъ не имѣетъ желѣзистыхъ придатковъ. Гнѣзда завязи содержатъ по двѣ сѣмяпочки, плодъ—коробочка, Самшитъ (Buxus sempervirens, XXI, 4).

Многія растенія этихъ семействъ, особенно тропическіе виды содержатъ ядовитый млечный сокъ (особенно опасенъ — Hippomane mancinella, Мансинильникъ, въ тропической Америкѣ). Высушенный млечный сокъ Euphorbia officinarum и нѣкоторыхъ другихъ африканскихъ видовъ употребляется въ медицинѣ. Съ нѣкоторыхъ поръ стали употреблять въ медицинѣ *камалу* (маслянистыя желѣзки и волоски остъ-индской Rottlera tinctoria), употреблявшуюся прежде только въ красильномъ искусствѣ. Далѣе употребляются въ медицинѣ: кора Croton Electeria, подъ именемъ каскарилла, масло изъ сѣменъ Ricinus communis (касторовое масло) и Croton tiglium (кротоновое масло). Croton lacciferum даетъ *шеллакъ*; вышеупомянутые лекарства и шелкъ идутъ въ торговлю изъ Остъ-Индіи. Отвердѣвшій на воздухѣ млечный сокъ Siphonia elastica и S. brasiliensis, въ Бразиліи и Гвіанѣ, составляетъ всѣмъ извѣстный каучукъ. Въ тропическихъ странахъ, особенно въ Америкѣ, воздѣлывается Manihot utilissima ради своего крахмалистаго корневища. Если, по удаленіи ядовитаго млечнаго сока, протереть это корневище, то получается вкусная и здоровая *таніоковая мука*, изъ которой дѣлаютъ особаго рода хлѣбъ—*кассаби*. Твердое дерево самшита употребляется для вырѣзыванія политипажей, наконецъ клещевина (Ricinus communis) употребляется у насъ, какъ украшающее растеніе.

2) Семейство: *Empetreae*, *Вороникoвыя*. Цвѣтки двудомные. Околоцвѣтникъ состоитъ всегда изъ трехлистной чашечки и изъ трехлепестнаго, подпестичнаго вѣнчика. Внутри этого околоцвѣтника находятся или три тычинки, или 3—6—9-ти гнѣздная завязь съ односѣменными гнѣздами. Плодъ—костянка съ 3-мя, 6-ю или 9-ю косточками. Строеніемъ и образомъ растрескиванія плода эти растенія подходятъ къ молочайнымъ, тогда какъ по околоцвѣтнику они должны быть причислены къ Polypetalae, общій же ихъ видъ напоминаетъ верески. У насъ встрѣчается Вороника (Empetrum nigrum. XXII, 3).

Отрядъ VIII. Thymeleae, Ягодковыя.

Кустарники и деревья съ обоеполыми цвѣтками, рѣдко, вслѣдствіе недоразвитія частей, обращающимися въ разнополые. Околоцвѣтникъ обыкновенно съ трубчатымъ основаніемъ и окрашенъ. Свободныя тычинки большею частью прикрѣплены къ околоцвѣтнику, рѣдко—ко дну цвѣтка. Верхняя, одногнѣздная, большею частью свободная завязь содержитъ одну или двѣ сѣмяпочки.

1) Семейство: *Daphnoideae* или *Thymeleaaceae, Ягодковыя.* Кустарники или маленькія деревца, рѣдко травы, съ разсѣянными или супротивными, простыми листьями, безъ прилистниковъ. Околоцвѣтникъ представляетъ трубку, съ четырехлопастнымъ краемъ. Тычинокъ — 2, 4 или 8; прикрѣплены онѣ или въ самой трубкѣ околоцвѣтника, или при входѣ въ нее. Верхняя одногнѣздная, свободная завязь содержитъ одну висячую сѣмяпочку и развивается въ сухой, или ягодный плодъ. Зародышъ прямой и безбѣлковый. Кора нашего рода *ягодки* (Daphne mezereum, VIII, 1) содержитъ острую смолу, которая употребляется какъ нарывное средство.

Фиг. 520.



Цвѣтокъ Daphne laureola.

2) Семейство: *Eleagneae, Лоховыя.* Кустарники, или деревья съ пазушными цвѣтками, 2, 4 или 5 тычинокъ прикрѣплены къ расструбу 2—4—5-ти лопастнаго околоцвѣтника. Верхняя завязь содержитъ одну сѣмяпочку. Трубка околоцвѣтника, сдѣлавшись мясистою, входитъ въ составъ плода, который представляетъ ложную ягоду или костянку. Сюда принадлежатъ: облѣпиха (Hippophaë, XIII, 4) и лохъ, масличное или серебряное дерево (Elaeagnus, VI, 1).

3) Семейство: *Proteaceae.* Южно-африканскіе и австралійскіе кустарники и деревья, съ кожистыми листьями разнообразныхъ формъ. Многія изъ нихъ, напр. Banksia, разводятся у насъ въ оранжереяхъ.

4) Семейство: *Laurineae, Лавровыя.* Большею частью деревянистыя растенія теплыхъ странъ, съ очередными, простыми листьями безъ прилистниковъ. Главное ихъ отличіе составляютъ пыльники, разверзающіеся, снизу вверхъ, четырьмя клапанами. Подпестичный околоцвѣтникъ состоитъ изъ шести, рѣже восьми, лопастей, расположен-

ныхъ въ два ряда. Почкосложеніе его—черепичатое. 6—12, въ одинъ или въ два ряда расположенныхъ, тычинокъ прикрѣплены къ основанію лопастей околоцвѣтника. Кромѣ вполнѣ развитыхъ тычинокъ, къ околоцвѣтнику прикрѣплены тоже 6—12 недоразвитыхъ безплодныхъ тычинокъ (стаминодій) (фиг. 283). Свободная, одногнѣздная завязь состоитъ изъ трехъ плодолистиковъ, обладаетъ столбикомъ, содержитъ только одну висячую сѣмяпочку, и превращается въ костянку или ягоду. Сѣмя безбѣлковое съ прямымъ зародышемъ.

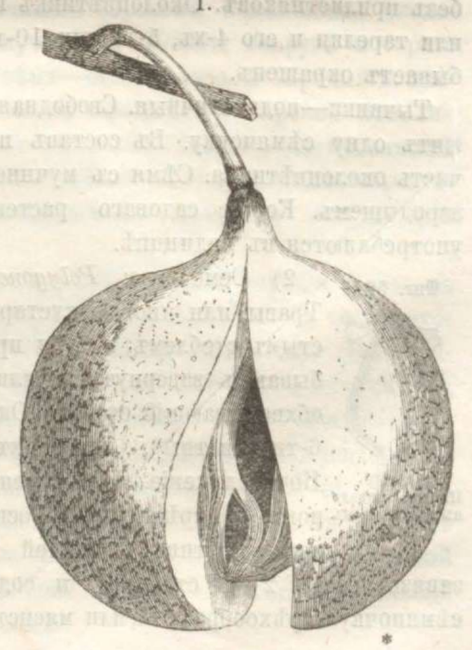
Представители этого семейства изобилуютъ эѳирными маслами и смолами. Laurus nobilis, лавръ благородный, доставляетъ намъ свои плоды и листья. *Камфора* добывается изъ растущаго въ Китаѣ и Японіи Camphora officinarum, *сассафрасовое дерево*—изъ сѣверо-американскаго Laurus officinalis. Растущій на Цейлонѣ и Явѣ Cinnamomum ceylonicum даетъ *корицу*, C. aromaticum—кассію.

Отрядъ IX. Myristiceae, Мускатныя (фиг. 521).

Тропическіе кустарники или деревья съ разнополыми цвѣтками и очередными кожистыми листьями, испещренными прозрачными

Фиг. 521 II. I.





I. Плодъ Myristica fragrans. II. Сѣмя его (Мускатный орѣхъ), облеченное въ рѣзную кровельку (мускатный цвѣтъ).

точками. Прилистниковъ нѣтъ. Трехлопастный околоцвѣтникъ имѣетъ створчатое почкосложеніе. 3—18 тычинокъ срослись нитями

въ твердый столбикъ. Одногнѣздная завязь содержитъ одну прямостоячую сѣмяпочку. Сѣмя коробочкообразной, двустворчатой ягоды имѣетъ большой маслянистый, морщинистый бѣлокъ, и окружено кровелькой (arillus). Сѣмя, растущей въ Индіи, Myristica moschata, носитъ названіе *мускатнаго* орѣха, а его *arillus*—мускатнаго цвѣта (Macis).

Отрядъ X. Oleraceae, Шпинатныя.

Травы, рѣже полукустарники, съ крестъ на крестъ стоящими, иногда мутовчатыми листьями, съ приросшими прилистниками (рѣдко прилистниковъ вовсе нѣтъ) и верхушечными соцвѣтіями. Околоцвѣтникъ обоеполыхъ цвѣтковъ—правильный и часто окрашенный. Тычинки образуютъ одинъ или два, не всегда полныхъ вѣнца. Свободная, одногнѣздная завязь имѣетъ нѣсколько столбиковъ и обыкновенно одну сѣмяпочку. Сѣмя бѣлковое; бѣлокъ въ зрѣломъ сѣмени нерѣдко исчезаетъ, но обыкновенно облекаетъ длинный, изогнутый зародышъ.

1) Семейство: *Nyctagineae.* Травы, кустарники, съ супротивными, простыми, большею частью цѣльнокрайними, черешчатыми листьями безъ прилистниковъ. Околоцвѣтникъ имѣетъ форму трубки, воронки, или тарелки и его 4-хъ, 5-ти или 10-ти лопастный раструбъ часто бываетъ окрашенъ.

Тычинки—подпестичныя. Свободная, одногнѣздная завязь содержитъ одну сѣмяпочку. Въ составъ плода входитъ деревенѣющая часть околоцвѣтника. Сѣмя съ мучнистымъ бѣлкомъ и изогнутымъ зародышемъ. Корни садоваго растенія Mirabilis Jalapa нерѣдко употребляются въ медицинѣ.

Фиг. 522.

Плодъ щавеля въ продольномъ разрѣзѣ.

2) Семейство: *Polygoneae*, *Гречишныя* (фиг. 522). Травы, или иногда кустарники съ узловатымъ, членистымъ стеблемъ; листья простые, въ молодости ихъ края бываютъ завернуты; прилистники образуютъ раструбъ, обхватывающій стебель. Околоцвѣтникъ—3-хъ, 5-ти или 6-ти листный, или 3-хъ 5-ти или 6-ти лопастный. Почкосложеніе его — черепичатое. 5, 6, 8, или 9 тычинокъ прикрѣплены къ основанію околоцвѣтника, и сидятъ противъ лопастей его. Свободная, одногнѣздная завязь несетъ 2—4 столбика, и содержитъ одну прямостоячую сѣмяпочку. Орѣхообразный, или мясистый, не разверзающійся плодъ

бываетъ часто покрытъ внутренними листьями околоцвѣтника, и содержитъ бѣлковое сѣмя (фиг. 258).

Корни Rheum palmatum, Rh. undulatum и Rh. compactum изъ средней Азіи, идутъ въ торговлю подъ именемъ *ревеня*. Rumex Acetosa, R. hispanicus и R. scutatus извѣстны подъ именемъ *щавеля*, (VI, 3). Fagopyrum esculentum и F. tartaricum гречиха (VIII, 1). Polygonum tinctorium доставляетъ синюю краску, въ родѣ индиго, а Coccoloba uvifera вестъ-индское *кино*.

3) Семейство: *Chenopodeae*, *Маревыя* (фиг. 523 и 524). Травянистыя растенія, съ сочными стеблями и обыкновенно перемѣнными листьями безъ прилистниковъ. Небольшіе, частью обоеполые, частью разнополые цвѣтки образуютъ, въ пазухахъ прицвѣтниковъ, небольшія, колосовидныя соцвѣтія. Околоцвѣтникъ, обыкновенно, зеленаго цвѣта, раздѣленъ на 2—5 лопастей и несетъ околопестичныя тычинки, прикрѣпленныя къ его основанію. Число послѣднихъ или равно числу лопастей околоцвѣтника и тогда тычинки сидятъ противъ его лопастей, или же тычинокъ меньше лопастей околоцвѣтника. Столбикъ—2—4-хъ лопастный, или несетъ 2—4 рыльца. Одногнѣздная завязь содержитъ сидящую на днѣ сѣмяпочку и развивается въ сухой, не растрескивающійся плодъ. Плодъ бываетъ иногда ложный, такъ какъ въ составъ его входитъ различнымъ образомъ измѣненный околоцвѣтникъ. Сѣмя или имѣетъ мучнистый бѣлокъ, вокругъ котораго изгибается зародышъ, или же сѣмя—безбѣлковое, и зародышъ спирально изогнутый. Периферическимъ зародышемъ маревыя приближаются къ гвоздичнымъ, отъ которыхъ они отличаются неполнымъ околоцвѣтникомъ. Кромѣ того стебель Chenopodiaceae характеризуется нѣсколькими, концентрическими кольцами сосудистыхъ пучковъ.

Многія растенія изъ этого семейства, вредныя сорныя травы, въ особенности лебеда, виды Chenopodium и Atriplex. За то нѣкоторыя имѣютъ большую важность; изъ корней свекловицы (Beta vulgaris), добывается въ Европѣ ежегодно до 30.000,000 пуд. сахару; затѣмъ замѣчательны растенія, употребляемыя какъ овощи: шпинатъ (Spinacia oleracea), свекла (Beta cicla), Atriplex hortense и Blitum virgatum. Chenopodium quinoa воздѣлывается въ Чили и Перу какъ хлѣбное растеніе; Chenopodium ambrosioides въ Мексикѣ составляетъ суррогатъ чая. Зола нѣкоторыхъ приморскихъ растеній этого семейства (Salsola Kali, S. soda, S. sativa, Salicornia herbacea), употребляется для добыванія соды.

4) Семейство: *Amarantaceae*, *Амарантовыя*. Травянистыя, или полукустарниковыя растенія съ простыми листьями безъ прилистниковъ. Соцвѣтіе — головка. Околоцвѣтникъ обыкновенно окрашенный. Отъ предъидущаго семейства они отличаются тѣмъ, что 5 развитыхъ тычинокъ сидятъ противъ листьевъ околоцвѣтника, а 5 неразвитыхъ — чередуются съ ними. Зародышъ изогнутъ вокругъ бѣлка, или кольцеобразный; плодъ — мѣшечекъ.

Фиг. 523.



Нѣкоторые виды употребляются въ Индіи, какъ овощи, другіе же разводятся у насъ, какъ украшающія растенія; такъ напр.: амарантъ (Amaranthus caudatus), пѣтушій гребень (Celosia cristata) и Comphrena globosa.

Фиг. 524. Фиг. 525.



Фиг. 523. Лебеда обыкновенная (Chenopodium viride).—Фиг. 524. Продольный разрѣзъ цвѣтка свекловицы.—Фиг. 525. Плодъ Phytolacca decandra.

5) Семейство: *Phytolaccaceae* (фиг. 525). Phytolacca decandra, родомъ изъ Мексики, но теперь одичавшая въ Испаніи и Португаліи, употребляется въ красильномъ искусствѣ.

II подклассъ: Sympetalae, Gamopetalae, или Monopetalae, Сростнолепестныя.

I. Завязь верхняя.

A) Тычинки сидятъ на вѣнчикѣ (вѣнчикоцвѣтныя).

1) Чашечка и вѣнчикъ мало развиты; послѣднiй—сухой, и иногда столь глубоко разрѣзанъ, что кажется раздѣльнолепестнымъ: *Plumbagines*.

2) Вѣнчикъ болѣе отличается отъ чашечки.

a) Плодъ ягода или коробочка.

α) Вѣнчикъ неправильный: *Personatae*, *Норичниковыя*.

β) Вѣнчикъ правильный.

α') Число тычинокъ въ два или нѣсколько разъ больше числа лопастей околоцвѣтника; если же оно равно, то тычинки сидятъ противъ лопастей, сѣмяносецъ срединный и большею частью свободный: *Petalantae*, *Лепесткоцвѣтныя*.

β') Тычинокъ столько же, сколько лопастей околоцвѣтника, но онѣ перемежаются между собою; или тычинокъ меньше лопастей околоцвѣтника.

*) Листья перемѣнные; завязь 2-хъ, 3-хъ или 5-ти членная: *Tubiflorae*, *Трубкоцвѣтныя*.

**) Листья супротивные; почкосложенiе околоцвѣтника — створчатое, или свернутое; завязь двучленная: *Contortae*, *Свернутыя*.

b) Плодъ распадается на нѣсколько односѣменныхъ орѣшковъ: *Nuculiferae*, *Орѣшконосныя*.

B) Тычинки сидятъ на днѣ цвѣтка (чашечкоцвѣтныя): *Bicornes*, *Верески* (за исключенiемъ сем. *Vaccinieae*).

II. Завязь нижняя или средняя.

A) Плодъ многосѣменный.

1) Тычинки сидятъ на днѣ цвѣтка: *Vaccinieae*, *Брусничныя* (семейство близкое къ верескамъ).

2) Вѣнчикъ и тычинки приросли къ краю чашечки, завязь средняя, листья очередные: *Campanulinae*, *Колокольчатыя*.

3) Тычинки приросли къ вѣнчику (иногда очень низко); завязь нижняя, листья супротивные: *Caprifolia*, *Жимолостныя*.

B) Плодъ односѣменный. Цвѣтки образуютъ тѣсно скученные щитки, или головки, окруженныя многочисленной оберткой: *Aggregatae*, *Скученныя*.

Отрядъ I. Plumbagines.

Травы, или кустарники часто съ укороченнымъ стеблемъ, и съ простыми, большею частью цѣльнокрайними листьями. Часто существуютъ только одни корневые листья. Однолистный вѣнчикъ бываетъ иногда такъ глубоко разрѣзанъ, что кажется многолепестнымъ. Тычинокъ столько же, сколько лопастей вѣнчика, или же первыхъ меньше. Свободная, верхняя, одногнѣздная или двугнѣздная завязь образована однимъ, рѣдко двумя плодолистиками, и содержитъ бѣлковыя сѣмена.

1) Семейство: *Plantagineae*, *Подорожниковыя* (фиг. 526). Травы съ весьма укороченнымъ стеблемъ и удлиненными стрѣлками. Чашечка — четырехраздѣльная, неопадающая. Вѣнчикъ—четырехлопастный, правильный и сухой. Тычинки, въ почкѣ, бываютъ загнуты внутрь. Рыльце—длинное и нитевидное. Плодъ—одногнѣздная коробочка съ отскакивающей во время зрѣлости крышечкой; сѣмяносецъ — центральный. Рѣдко плодъ бываетъ односѣменный орѣшекъ. Сѣмена южно-европейскаго Plantago psyllium употребляются въ медицинѣ, ради ихъ слизистой верхней кожицы. У насъ встрѣчается *Подорожникъ* (Plantago IV, 1).

Фиг. 526.

Цвѣтокъ подорожника (Plantago maior).

2) Семейство: Plumbagineae. По внѣшнему виду сходны съ предъидущими, но имѣютъ трубчатую, пятизубчатую, складчатую чашечку и глубокопятираздѣльный, иногда даже пятилепестный, блюдцеобразный вѣнчикъ съ неопадающимъ раструбомъ. Сухой плодъ или растрескивается на вершинѣ, или же не растрескивается. Сѣмя бѣлковое. Сюда принадлежатъ: Armeria и Statice (V, 5).

3) Семейство: Globularineae. Кустарники, полукустарники, или травы съ супротивными листьями безъ прилистниковъ. Чашечка пятираздѣльная, черепичатаго почкосложенія; вѣнчикъ трубчатый. Раструбъ послѣдняго—двугубый и дѣлится на верхнюю двулопастную губу, и на нижнюю—трехлопастную (Globularia IV, 1, фиг. 246).

Отрядъ II. Petalathae, Лепесткоцвѣтныя.

Травянистыя растенія съ подземнымъ укороченнымъ стеблемъ (корневище) и сидячими корневыми листьями, или деревья и кустарники съ простыми, перемѣнными листьями. Прилистниковъ никогда не бываетъ. Чашечка и вѣнчикъ большею частью правильные и свободные. Тычинокъ въ два или нѣсколько разъ больше, чѣмъ лопастей вѣнчика; иногда же тычинокъ столько же, сколько лопастей, и тогда тычинки сидятъ противъ соотвѣтствующихъ лопастей вѣнчика. Верхняя завязь образуется 3—5 плодолистиками, и содержитъ центральный сѣмяносецъ. Этотъ сѣмяносецъ въ одногнѣздныхъ завязяхъ—свободенъ, а въ многогнѣздныхъ устроенъ такъ, что сѣмяпочки сидятъ на внутреннихъ углахъ каждаго гнѣзда.

Фиг. 527.



Первоцвѣтъ (Primula officinalis).

1) Семейство: *Primulaceae, Первоцвѣтныя* (фиг. 527). Однолѣтнія травы съ многолѣтнимъ корневищемъ, несущимъ большею частью только корневые листья. Цвѣтки образуютъ зонтики, рѣже колосья; чашечка—неопадающая, 4-хъ 6-ти зубчатая; вѣнчикъ — правильный, пятилопастный (рѣдко вѣнчикъ имѣетъ 4—9 лопастей, еще рѣже его вовсе не бываетъ). Равныя по числу лопастей вѣнчика тычинки сидятъ противъ соотвѣтствующихъ лопастей. Одногнѣздная завязь обладаетъ центральнымъ, свободнымъ, шарообразнымъ сѣмяносцемъ, который сидитъ на короткой ножкѣ и покрытъ на всей своей поверхности сѣмяпочками. Столбикъ и рыльце простые; плодъ—коробочка съ многими бѣлковыми сѣменами. Своею одногнѣздною, многосѣменною завязью съ центральнымъ сѣмяносцемъ Primulaceae приближаются съ одной стороны къ Plantagineae, а съ другой къ Lentibularieae, (фиг. 138, 315, 317).

У насъ встрѣчаются (V, 1): Anagallis, Вербейникъ (Lysimachia nummularia), первоцвѣтъ (Primula officinalis, P. elatior, P. acaulis); какъ украшающее растеніе—Primula auricula.

2) Семейство: *Myrsineae.* Тропическіе кустарники, или деревья. Цвѣтки ихъ совершенно сходны съ цвѣтками Primulaceae, но плодъ ихъ—ягода.

3) Семейство: *Styraceae.* Стираксовые кустарники или деревья, растущіе преимущественно въ тропической Азіи и Америкѣ. Они отличаются отъ остальныхъ Petalanthae сросшимися тычинками и различнымъ положеніемъ сѣмяпочекъ въ завязи. Сюда принадлежатъ: Styrax Benzoin, изъ котораго добывается бензойная смола, употребляемая въ медицинѣ, и Styrax officinalis, въ Малой Азіи, доставляющій *стираксу.*

4) Семейство: *Ebenaceae.* Они отличаются отъ предъидущихъ семействъ многогнѣздными, ягодными плодами и висячими сѣмяпочками (чѣмъ Ebenaceae приближаются къ Aquifoliaceae). Diospyros ebenum на Цейлонѣ и Maba ebenus на Молуккскихъ островахъ доставляютъ такъ называемое черное или эбеновое дерево. Млечный сокъ Isonandra Gutta въ Сіамѣ идетъ въ продажу подъ именемъ гуттаперчи.

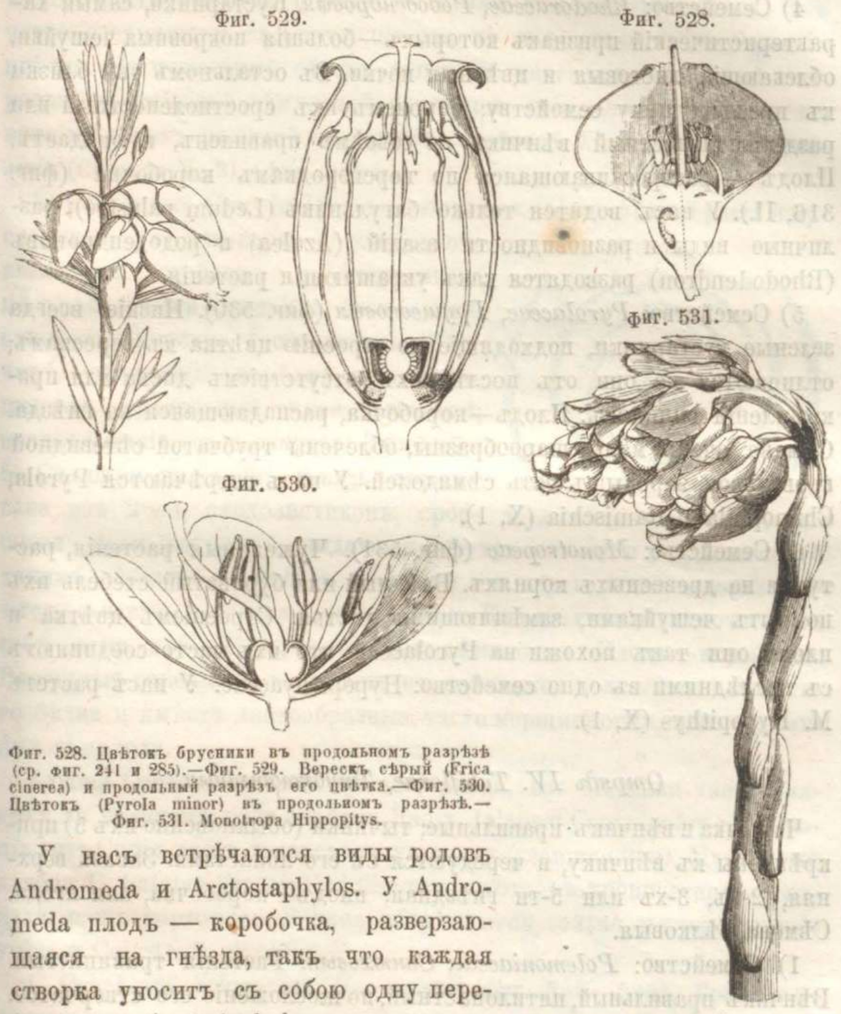
Отрядъ III. Bicornes, Двурогія.

Прилистниковъ нѣтъ. Въ околоцвѣтникѣ господствуетъ число 4 или 5. Тычинокъ обыкновенно вдвое больше, чѣмъ лепестковъ или лопастей вѣнчика. Лепестки и тычинки прикрѣпляются къ нижнему или рѣже верхнему (Vaccinieae) кольцеобразному утолщенію. Верхняя завязь представляется многогнѣздною, вслѣдствіе выдавшихся стѣнныхъ сѣмяносцевъ; столбикъ простой; зародышъ лежитъ внутри сѣменнаго бѣлка; рѣдко послѣдній мало развитъ.

1) Семейство: *Vaccinieae*, *Брусничныя* (фиг. 528), кустарники съ очередными кожистыми, нерѣдко вѣчно-зелеными листьями. Чашечка 4-хъ 5-ти зубчатая; вѣнчикъ правильный, опадающій. Тычинки чередуются съ лопастями вѣнчика, и прикрѣплены къ краю выпуклаго диска. Пыльники, двураздѣльные при вершинѣ, открываются щелями. Нижняя, 4-хъ 5-ти гнѣздная завязь; плодъ—ягода. Листовыя и цвѣтныя почки снабжены особыми чешуйками.

У насъ встрѣчаются слѣдующіе виды рода Vaccinium: черника (V. myrtillus), брусника (V. Vitis idaea), клюква (V. oxycoccus) (VIII, 1)

2) Семейство: *Andromedeae*, *Андромедовыя*. Отличаются отъ брусничныхъ подпестичнымъ вѣнчикомъ и формою плода, представляя этимъ самымъ переходъ къ слѣдующему семейству.



Фиг. 528. Цвѣтокъ брусники въ продольномъ разрѣзѣ (ср. фиг. 241 и 285).—Фиг. 529. Верескъ сѣрый (Frica cinerea) и продольный разрѣзъ его цвѣтка.—Фиг. 530. Цвѣтокъ (Pyrola minor) въ продольномъ разрѣзѣ.— Фиг. 531. Monotropa Hippopitys.

У насъ встрѣчаются виды родовъ Andromeda и Arctostaphylos. У Andromeda плодъ — коробочка, разверзающаяся на гнѣзда, такъ что каждая створка уноситъ съ собою одну перегородку; у Arctostaphylos плодъ—костянка съ пятью односѣменными костянками. Листья Arctostaphylos uva ursi употребляются въ медицинѣ.

3) Семейство: *Ericaceae*, *Вересковыя* (фиг. 529). По строенію цвѣтка очень близки къ предъидущимъ, но не имѣютъ особыхъ чешуекъ при листовыхъ и цвѣтовыхъ почкахъ и вѣнчикъ ихъ не опадаетъ.

Плодъ — коробочка или ягода. Листья имѣютъ закрученные края (фиг. 284).

У насъ водятся виды Erica и Calluna (VIII, 1) *верескъ.*

4) Семейство: *Rhodoraceae*, *Рододендровыя*. Кустарники, самый характеристическій признакъ которыхъ—большія покровныя чешуйки, облекающія листовыя и цвѣтныя почки. Въ остальномъ они близки къ предъидущему семейству; впрочемъ ихъ сростнолепестный или раздѣльнолепестный вѣнчикъ не совсѣмъ правиленъ, и опадаетъ. Плодъ — растрескивающаяся по перегородкамъ коробочка (фиг. 316, II.). У насъ водится только багульникъ (Ledum palustre); различные виды и разновидности азалій (Azalea) и рододендроновъ (Rhododendron) разводятся какъ украшающія растенія.

5) Семейство: *Pyrolaceae*, *Грушевковыя* (фиг. 530). Низкіе, всегда зеленые кустарники, подходящіе по строенію цвѣтка къ верескамъ; отличаются же они отъ послѣднихъ отсутствіемъ диска для прикрѣпленія тычинокъ. Плодъ—коробочка, распадающаяся на гнѣзда. Сѣмена очень малы, шарообразны, облечены трубчатой сѣтевидной кровелькой, зародышъ безъ сѣмядолей. У насъ встрѣчаются Pyrola, Chimophila и Ramischia (X, 1).

6) Семейство: *Monotropeae* (фиг. 531). Чужеядныя растенія, растущія на древесныхъ корняхъ. Блѣдный или буроватый стебель ихъ покрытъ чешуйками, замѣняющими листья. Строеніемъ цвѣтка и плода они такъ похожи на Pyrolaceae, что ихъ часто соединяютъ съ послѣдними въ одно семейство: Hypopithyaceae. У насъ растетъ M. Hypopithys (X, 1).

Отрядъ IV. Tubiflorae, Трубкоцвѣтныя.

Чашечка и вѣнчикъ правильные; тычинки (обыкновенно ихъ 5) прикрѣплены къ вѣнчику, и чередуются съ его лопастями. Завязь верхняя, 2-хъ, 3-хъ или 5-ти гнѣздная; плодъ—коробочка, или ягода. Сѣмена бѣлковыя.

1) Семейство: *Polemoniaceae*, *Синюховыя*. Растенія травянистыя. Вѣнчикъ правильный, пятилопастный, почкосложеніе его створчатое. Тычинокъ 5, онѣ прикрѣплены къ трубкѣ вѣнчика, на половинѣ ея высоты. Завязь—трехгнѣздная; плодъ—трехстворчатая коробочка; при растрескиваніи, створки отдѣляются отъ перегородокъ. Прямой зародышъ лежитъ посрединѣ рогообразнаго бѣлка. У насъ водится Polemonium (V, 1). Кромѣ того, по берегамъ рѣкъ, встрѣчается одичавшая Collomia grandiflora, родомъ изъ Сѣверной Америки.

2) Семейство: *Cuscutaceae, Повиликовыя.* Чужеядныя, вьющіяся растенія, пускающія присоски и причиняющія этимъ много вреда нѣкоторымъ воздѣлываемымъ растеніямъ. Листья ихъ мало развиты и чешуйчаты; цвѣтки образуютъ пучки или сжатыя кисти. Ихъ часто соединяютъ съ Convolvulaceae по ихъ сходству въ строеніи цвѣтка. Но чужеядный образъ жизни и нитевидный, завитый спиралью, не имѣющій сѣмядолей зародышъ даетъ намъ право составить изъ этихъ растеній отдѣльное семейство. У насъ водится *повилика* (Cuscuta V, 2), (фиг. 379).

3) Семейство: *Convolvulaceae*, Вьюнковыя, (фиг. 532). Травы и кустарники съ млечнымъ сокомъ, часто вьющимся стеблемъ и очередными, цѣльнокрайными листьями безъ прилистниковъ. Чашечка неопадающая. Вѣнчикъ—опадающій, нерѣдко ярко окрашенный, правильный, пяти-лопастный; почкосложеніе его свернутое. Тычинокъ 5. Сидящая на дискѣ завязь образована изъ 2—4 плодолистиковъ, сросшіеся края которыхъ выдаются внутрь завязи и раздѣляютъ ее такимъ образомъ на гнѣзда. Нерѣдко эти перегородки недоразвиваются, и завязь остается одногнѣздною. Каждое гнѣздо заключаетъ въ себѣ одну или двѣ прямостоячія сѣмяпочки. Плодъ—коробочка. Изогнутый зародышъ заключенъ въ небольшое количество слизистаго бѣлка и имѣетъ листообразныя, часто морщинистыя, или скомканныя сѣмядоли.

Фиг. 532.

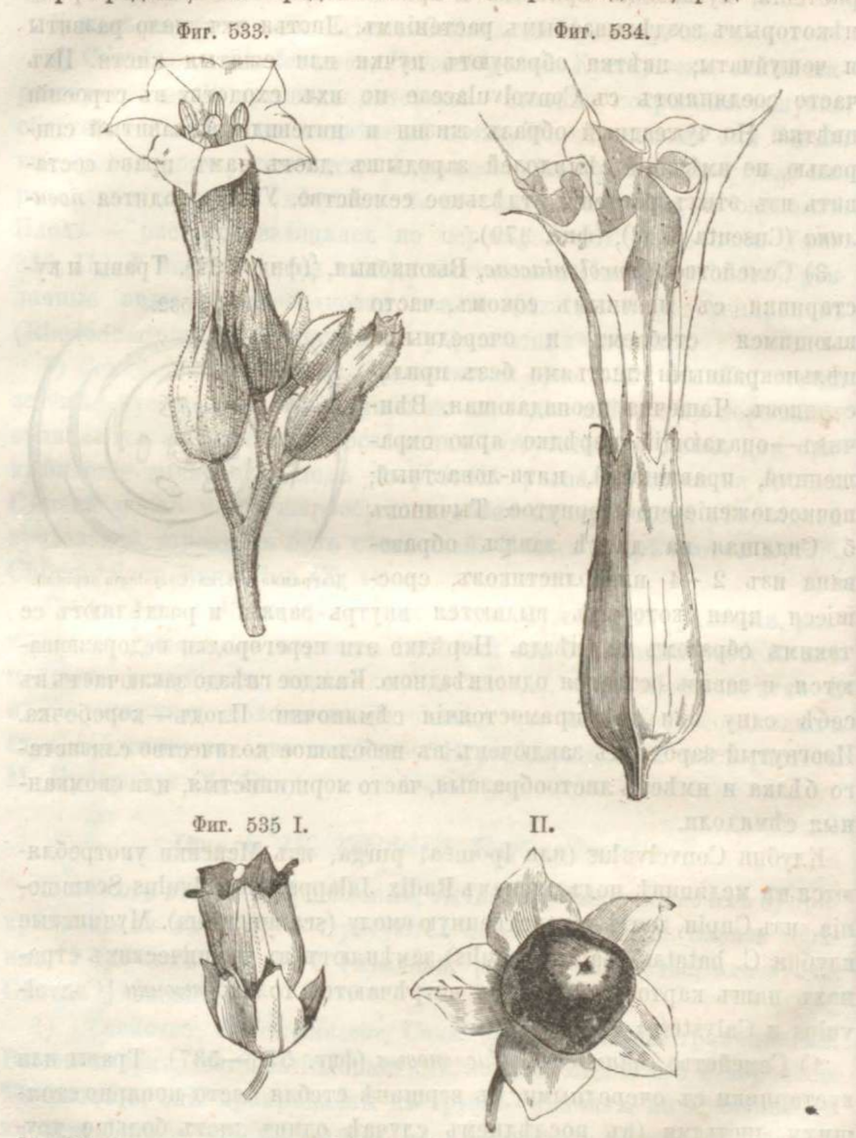


Діаграмма цвѣтка (Calystegia sepium).

Клубни Convolvulus (или Ipomea) purga, изъ Мексики употребляются въ медицинѣ подъ именемъ Radix Jalappa: Convolvulus Scammonia, изъ Сиріи, даетъ лекарственную смолу (scammonium). Мучнистые клубни C. batatas (Batatas edulis) замѣняютъ въ тропическихъ странахъ нашъ картофель. У насъ встрѣчаются только *вьюнки* [Convolvulus и Calystegia (V, 1)].

4) Семейство *Solanaceae*, *Пасленовыя* (фиг. 533—537). Травы или кустарники съ очередными, къ вершинѣ стебля часто попарно стоящими листьями (въ послѣднемъ случаѣ одинъ листъ больше другаго). Строеніе цвѣтка напоминаетъ намъ предъидущее семейство. Чашечка неопадающая, большею частью пятираздѣльная, вѣнчикъ правильный, опадающій, 4-хъ—5-ти лопастный, въ почкосложеніи—складчатый. Тычинокъ столько же, сколько лопастей вѣнчика (V, 1).

Завязь обыкновенно двугнѣздная, иногда, отъ присутствія ложныхъ перегородокъ, она представляется четырехнѣздною; рѣдко завязь

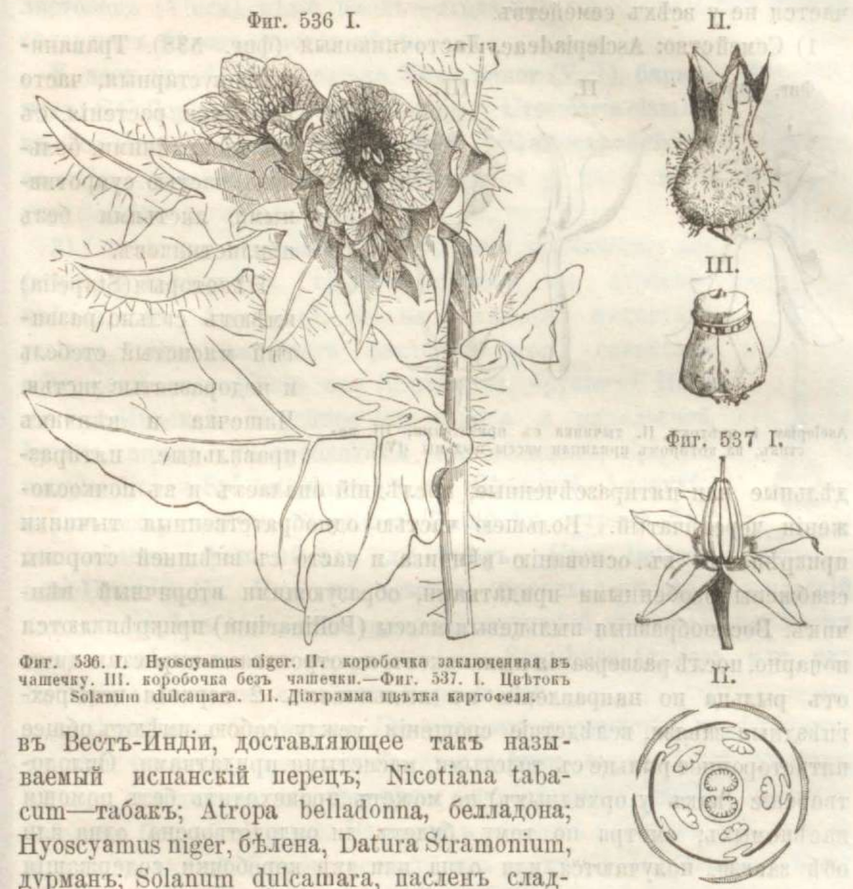


Фиг. 533. Цвѣтокъ табака.—Фиг. 534. Цвѣтокъ дурмана (фиг. 316, IV.).—Фиг. 535. I. Цвѣтокъ Atropa Belladonna; II. плодъ ея.

бываетъ 3-хъ или 5-ти гнѣздною. Многочисленныя сѣмена изобилуютъ мясистымъ бѣлкомъ. Плодъ—коробочка, или ягода.

Къ Solanaceae принадлежатъ: Solanum tuberosum, картофель, вы-

везенный въ 1584 г. Вальтеромъ Ралей изъ Перу въ Ирландію; S. Lycopersicum, томатъ, родомъ изъ Ост-Индіи; Capsicum annuum,



Фиг. 536. I. Hyoscyamus niger. II. коробочка заключенная въ чашечку. III. коробочка безъ чашечки.—Фиг. 537. I. Цвѣтокъ Solanum dulcamara. II. Діаграмма цвѣтка картофеля.

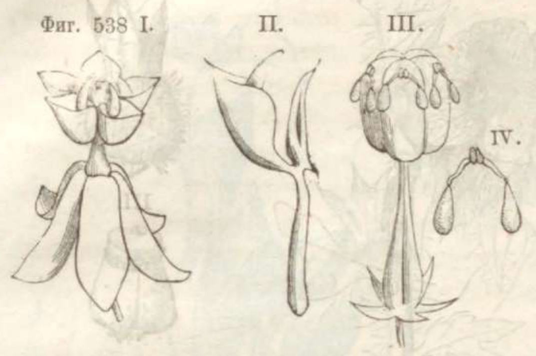
въ Вестъ-Индіи, доставляющее такъ называемый испанскій перецъ; Nicotiana tabacum—табакъ; Atropa belladonna, белладона; Hyoscyamus niger, бѣлена, Datura Stramonium, дурманъ; Solanum dulcamara, пасленъ сладкогорькій. Большая часть растеній этого семейства очень ядовиты; нѣкоторыя изъ нихъ (Hyosciamus, Datura, Atropa belladonna, Capscium) употребляются въ медицинѣ.

Отрядъ V. Contortoe, Скрученныя.

Чашечка свободная; тычинки прикрѣплены къ вѣнчику. Число тычинокъ или равно числу лопастей вѣнчика (обыкновенно ихъ 5, Contortae verae), или же тычинокъ меньше (2, diandrae); въ первомъ случаѣ тычинки чередуются съ лопастями вѣнчика. Верхняя завязь состоитъ изъ двухъ плодолистиковъ. Сѣмяпочки обратныя; сѣмена

частью бѣлковыя, частью безбѣлковыя. Скрученное почкосложенiе вѣнчика, отъ котораго этотъ отрядъ получилъ свое названiе, встрѣчается не у всѣхъ семействъ.

1) Семейство: Asclepiadeae, Ласточниковыя (фиг. 538). Травянистыя кустарныя, часто вьющiяся растенiя, съ цѣльнокрайними, большею частью супротивными листьями безъ прилистниковъ.



Asclepias: I. цвѣтокъ, II. тычинка съ придатками, III. пестикъ, на который прилипли массы пыльцы (IV).

Нѣкоторыя (Stapelia) имѣютъ сильно развитый мясистый стебель и недоразвитые листья. Чашечка и вѣнчикъ правильные, пятираздѣльные или пятирасcѣченные; послѣднiй опадаетъ и въ почкосложенiи черепичатый. Большею частью однобратственныя тычинки прикрѣплены къ основанiю вѣнчика и часто съ внѣшней стороны снабжены особенными придатками, образующими вторичный вѣнчикъ. Воскообразныя пыльцевыя массы (Pollinarium) прикрѣпляются попарно, послѣ разверзанiя пыльниковъ, къ отросткамъ выростающимъ отъ рыльца по направленiю къ пыльникамъ. 2 верхнiя четырехгнѣздныя завязи, вслѣдствiе срощенiя между собою, имѣютъ общее пятистороннее рыльце съ толстыми, мясистыми придатками. Оплодотворенiе (какъ у орхидныхъ) не можетъ происходить безъ помощи насѣкомыхъ; смотря по тому, будетъ ли оплодотворена одна или обѣ завязи, получаются или одна или двѣ коробочки, содержащiя множество скученныхъ бѣлковыхъ сѣменъ, снабженныхъ хохолками.

Почти всѣ Asclepiadeae содержатъ болѣе или менѣе ѣдкiй млечный сокъ, и потому ядовиты. У насъ водятся ластовень (Vincetoxicum officinalle V, 2). Листья Египетской Solenostemma Arghel идутъ на поддѣлку листьевъ *александрiйскаго листа* (*сенна*).

2) Семейство: *Apocyneae*, *Барвинковыя*, (фиг. 539). Травянистыя, чаще кустарныя, нерѣдко вьющiяся растенiя, большею частью, содержатъ млечный сокъ. Неопадающей чашечкой, опадающимъ вѣнчикомъ, числомъ частей цвѣтка, двуплодолистною завязью съ общимъ мясистымъ рыльцемъ, они напоминаютъ ласточниковыя, но отличаются отъ послѣднихъ разсыпчатою пыльцею и отсут-

ствіемъ вторичнаго вѣнчика. Вмѣсто послѣдняго, зѣвъ вѣнчика снабженъ иногда чешуйками. Плодъ состоитъ изъ одной или двухъ листовокъ (Vinca), рѣже плодъ—ягода или коробочка. Сѣмя иногда содержитъ бѣлокъ, иногда нѣтъ.

У насъ встрѣчается только Vinca minor (V, 1), барвинокъ. S Collophora utilie въ Бразиліи и Urceolaria elastica въ Ост-Индіи доставляютъ каучукъ. Южноевропейскій *олеандръ* (Nerium Oleander) разводится у насъ какъ украшающее растеніе.

Фиг. 539.

Пестикъ (Vinca minor).

3) Семейство: *Strychneae*, *Челибуховыя* тропическіе деревья и кустарники, приближающіеся, по строенію цвѣтка, къ Apocyneae, но не имѣющіе мясистаго рыльца. Большая часть растеній этого семейства содержатъ сильнѣйшіе яды (стрихнинъ, бруцинъ). Плоды Ост-Индской Strychnos nux vomica и манильской Ignatia amara употребляются въ медицинѣ; Spigelia marylandica и Sp. anthelmintica, въ Сѣверной Америкѣ, также лекарственны; Strychnos Tieutè на островѣ Явѣ доставляетъ страшный ядъ для стрѣлъ—Upas tjetteck или Upas radja. Еще не дознано, происходитъ ли бразильскій ядъ для стрѣлъ *кураре* или *вурара* (получившій въ послѣднее время такую извѣстность въ медицинѣ), изъ Strychnos taxifera, или изъ Paulinia cururu, изъ семейства Sapindaceae.

4) Семейство: *Gentianeae*, *Горечавковыя* травянистыя, нерѣдко кустарныя растенія, правильный, иногда ярко окрашенный вѣнчикъ имѣетъ складчатое или свернутое почкосложеніе (что напоминаетъ Solaneae Convolvulaceae). Чашечка и вѣнчикъ состоятъ изъ 4, 5, 6, 8, или 10 частей. Завязь состоитъ изъ двухъ плодолистиковъ. Края этихъ плодолистиковъ, несущіе сѣмяпочки, вдаются внутрь завязи, и тогда послѣдняя остается одногнѣздною, или же края плодолистиковъ, соприкасаясь въ центрѣ завязи, дѣлаютъ ее двугнѣздною съ центральнымъ сѣмяносцемъ (Erythraea). Многочисленныя бѣлковыя сѣмена содержатъ маленькій зародышъ.

Растенія этого семейства въ изобиліи содержатъ горькія вещества. Корни Gentiana lutea и G. pannonica, растущихъ на Альпахъ средней Европы, а также золототысячникъ (Erythraee centaurium V, 1) и листья *трифоли* (Menyanthes trifoliata) употребляются въ медицинѣ. Нѣкоторые виды Gentiana служатъ украшающими растеніями.

5) Семейство: *Oleaceae*, *Оливковыя.* Деревья, или кустарники, напоминающіе строеніемъ цвѣтка предъидущія семейства, но преобладающее число въ цвѣткѣ—2, тогда какъ у предшествовавшихъ семействъ оно было—5. Чашечка и вѣнчикъ правильные, четырехлопастные, или четырехлистные; рѣдко околоцвѣтника вовсе нѣтъ (ясень). Вѣнчикъ имѣетъ створчатое почкосложеніе и несетъ двѣ тычинки, изъ которыхъ каждая чередуется съ каждой парою лепестковъ. Два гнѣзда завязи чередуются съ тычинками, и содержатъ каждое по двѣ висящихъ другъ около друга сѣмяпочки. Плодъ или мясистый (ягода, костянка), или сухой (коробочка, крылатка) и содержитъ бѣлковыя сѣмена.

Хотя растенія, причисляемыя къ этому семейству, и чрезвычайно различны по формѣ, но родство ихъ между собою неоспоримо: всѣ они могутъ быть прививаемы другъ къ другу. Родъ Fraxinus обликомъ напоминаетъ Acerineae (Negundo). У насъ водятся, *бирючина* (ligustrum), *сирень* (Syringa) и ясень (Fraxinus). Костянки Olea europaea (оливковое дерево) доставляютъ оливковое масло, а высушенный сокъ Fraxinus ornus—лекарственную манну; оба растенія принадлежатъ южной Европѣ.

6) Семейство: *Jasmineae*, *Ясминовыя.* Южные, растущіе преимущественно въ тропической Азіи, деревья и кустарники нерѣдко съ вьющимся стеблемъ, и супротивными тройными или непарноперистыми листьями. Нѣкоторыя изъ растеній этого семейства разводится у насъ въ горшкахъ (фиг. 247). Впрочемъ нашъ садовый жасминъ (Philadelphus coronarius) не принадлежитъ къ этому семейству.

Отрядъ VI. Personatae, Норичниковыя.

Растенія этого отряда характеризуются свободною чашечкою и неправильнымъ, обыкновенно двугубымъ вѣнчикомъ. Послѣдній несетъ тычинки, число которыхъ обыкновенно меньше числа лопастей вѣнчика. Верхняя одногнѣздная, или двугнѣздная завязь образуется двумя плодолистиками, и содержитъ многочисленныя, обыкновенно бѣлковыя сѣмена. Плодъ—коробочка, рѣже—ягода.

1) Семейство: *Scrophularineae*, *Норичниковыя* (фиг. 540, 541, 542). Большею частію травянистыя растенія съ очередными, супротивными, или мутовчатыми листьями безъ прилистниковъ. Чашечка и вѣнчикъ—двугубые, рѣже почти правильные, 4-хъ, 5-ти-лопастные. Тычинки двусильныя; ихъ обыкновенно 4, рѣже—2 (Veronica II, 1)

или 5 (Verbascum V, 1). Верхняя завязь обыкновенно окружена дискомъ, имѣетъ 2 полныхъ, или 2 неполныхъ гнѣзда, четыре створки, и наполнена множествомъ обратныхъ сѣмяпочекъ. Центральный сѣмяносецъ сросся съ перегородкою; плодъ—коробочка, рѣдко—ягода; зародышъ прямой, сѣмя бѣлковое (фиг. 249 и 297).

Фиг. 542. Фиг. 541. Фиг. 540.

Фиг. 540. Львиный зѣвъ (Antirrhinum maius).—Фиг. 541. Цвѣтокъ наперсточной травы (Digitalis purpurea).—Фиг. 542. Діаграмма цвѣтка Вероники.

Наперсточная трава (Digitalis purpurea), листья видовъ Verbascum и Gratiola officinalis употребляются въ медицинѣ. У насъ встрѣчаются: мытникъ (Pedicularis), погремокъ (Rhinanthus); очанка (Euphrasia), иванъ да марья (Melampyrum), льнянка (Linaria), норичникъ (Scrophularia) и львиный зѣвъ (Antirrhinum). Нѣкоторыя изъ нихъ, какъ напр. Calceolaria, Mimulus, древовидная Paulownia, разводятся у насъ какъ украшающія растенія

2) Семейство: *Orobancheae*, *Заразиховыя*. Такъ близки къ предъидущимъ, что многія составляютъ изъ нихъ подсемейство норичниковыхъ; однако они отличаются отъ послѣднихъ отсутствіемъ хлорофилла, обусловливающимъ паразитный образъ жизни (фиг. 345). Многочисленныя, маленькія сѣмена, въ маслянистомъ бѣлкѣ, содержатъ шарообразный зародышъ безъ сѣмядолей.

У насъ встрѣчаются заразиха (Orobanche, XIV, 2).

3) Семейство: *Acanthaceae*. Большею частью тропическіе кустарники или травы, которые у насъ нерѣдко разводятся, какъ украшающія растенія. Отъ Scrophularineae они, главнымъ образомъ, отличаются отсутствіемъ сѣменнаго бѣлка и эластическимъ разверзаніемъ плода (коробочки).

4) Семейство: *Sesameae*, *Кунтужныя*. Sesamum orientale растетъ въ южныхъ странахъ, преимущественно въ Греціи, и содержитъ въ своихъ сѣменахъ вкусное масло, употребляемое въ пищу.

5) Семейство: *Bignoniaceae*. Тропическія кустарныя, или древесныя, часто вьющіяся растенія. Сюда принадлежатъ ліаны первобытныхъ лѣсовъ, убивающія тѣ растенія, вокругъ которыхъ онѣ вьются (поэтому онѣ называются *matadores*). Строеніемъ цвѣтка онѣ приближаются къ предъидущимъ семействамъ. Отъ Acanthaceae они отличаются крылатыми сѣменами, а отъ Scrophularineae—отсутствіемъ сѣменнаго бѣлка. Catalpa разводится какъ украшающее растеніе. Якаранда, растущая въ тропической Южной Америкѣ, доставляетъ палисандровое дерево.

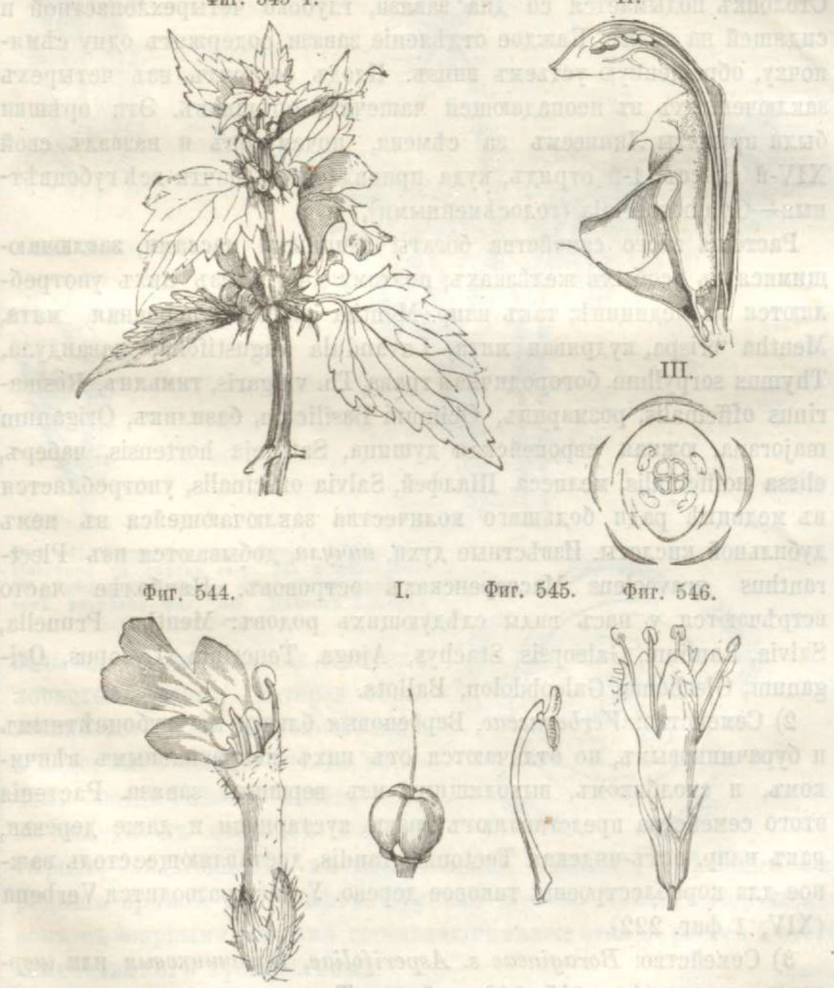
6) Семейство: *Gesneraceae*. Тропическіе кустарники и травы, разводимые у насъ ради ихъ красивыхъ цвѣтковъ. Общимъ строеніемъ цвѣтка приближаются къ предъидущимъ семействамъ. Плодъ—одногнѣздная, многосѣменная коробочка, или ягода; сѣмя бѣлковое.

7) Семейство: *Lentibularieae*, *Пузырчатковыя*. Травянистыя, водяныя и болотныя растенія съ мутовчатыми корневыми листьями. Неправильно двугубый вѣнчикъ, со шпорцемъ, несетъ двѣ тычинки. Приближаясь этимъ къ предъидущимъ семействамъ, эти растенія напоминаютъ Primulaceae своею одногнѣздною, многосѣменною завязью съ центральнымъ шарообразнымъ сѣмяносцемъ. У насъ водятся (II, 1): пузырчатка (Utricularia) и (Pinguicula) (фиг. 298).

Отрядъ VII. Nuculiferae, Орѣшконосныя.

Чашечка свободная. Вѣнчикъ правильный или неправильный. Тычинки прикрѣплены къ вѣнчику и равняются по числу лопастямъ послѣдняго, или же число ихъ меньше числа лопастей вѣнчика. Верхняя завязь образована двумя плодолистиками, которыхъ края такъ глубоко вдаются внутрь, что завязь представляется раздѣленною на четыре части. Эта завязь превращается въ четыре, рѣдко въ два, орѣшка. Въ сѣмени или мало, или вовсе нѣтъ бѣлка.

1) Семейство: *Labiatae*, *Губоцвѣтныя* (фиг. 543—546). Травы, или полукустарники большею частью съ четырехграннымъ стеблемъ, и супротивными, или мутовчатыми листьями безъ прилистниковъ. Цвѣтки сидятъ въ пазухахъ листьевъ, образуя сжатые щитки. Эти соцвѣтія представляютъ кажущіяся (ложныя) мутовки, причемъ отдѣльныя соцвѣтія часто такъ сближены между собою, что имѣютъ вмѣстѣ видъ колоса. Трубчатая, часто двугубая чашечка не опадаетъ. Вѣнчикъ большею частью зѣвообразный, рѣже правильный.



Фиг. 543. I. Глухая крапивка (Lamium album); II. Продольный разрѣзъ цвѣтка; III. Діаграмма его (фиг. 230, 248 и 273). Фиг. 544. Цвѣтокъ Ajuga reptans; I. пестикъ его.—Фиг. 545. Тычинка Prunella.—Фиг. 546. Почти правильный цвѣтокъ мяты (Mentha piperita).

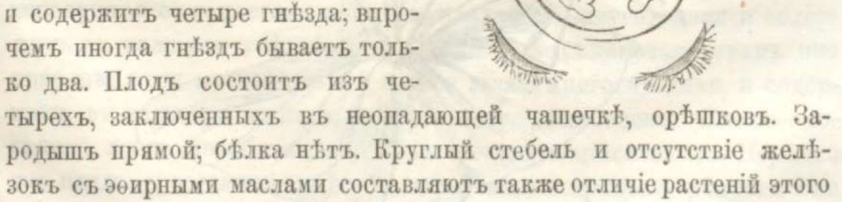
Въ первомъ случаѣ верхняя губа состоитъ изъ двухъ, нижняя же—изъ трехъ лопастей; въ двугубой чашечкѣ—отношеніе обратное. Рѣдко въ цвѣткѣ только двѣ тычинки: большею частью ихъ четыре: двѣ побольше и двѣ поменьше. Пыльники не всегда равномѣрно развиты: нерѣдко въ пыльникѣ обращается только одна сторона тычинки, тогда какъ другая образуетъ линейные или пластинчатые придатки (напр. у шалфея, фиг. 269). Способъ разверзанія пыльниковъ различный (напр. у Galeopsis они разверзаются крышечками). Столбикъ подымается со дна завязи, глубоко четырехлопастной и сидящей на дискѣ. Каждое отдѣленіе завязи содержитъ одну сѣмяпочку, обращенную устьемъ внизъ. Плодъ состоитъ изъ четырехъ заключенныхъ въ неопадающей чашечкѣ, орѣшковъ. Эти орѣшки были приняты Линнеемъ за сѣмена, почему онъ и назвалъ свой XIV-й классъ, 1-й отрядъ, куда принадлежатъ почти всѣ губоцвѣтныя—Gymnospermia (голосѣменными).

Растенія этого семейства богаты эѳирными маслами, заключающимися въ особыхъ желѣзкахъ; поэтому многія изъ нихъ употребляются въ медицинѣ; такъ напр. Mentha piperita, перечная мята, Mentha crispa, кудрявая мята, Lavandula augustifolia, лавандула, Thymus serpyllum, богородичная трава, Th. vulgaris, тимьянъ, Rosmarinus offfcinalis, розмаринъ, Ocimum Basilicum, базиликъ, Origanum majorana, южная европейская душица, Satureja hortensis, чаберъ, elissa hofffcinalis, мелисса. Шалфей, Salvia offfcinalis, употребляется въ медицинѣ ради большаго количества заключающейся въ немъ дубильной кислоты. Извѣстные духи, *пачули*, добываются изъ Plectranthus graveolens Маскаренскихъ острововъ. Наиболѣе часто встрѣчаются у насъ виды слѣдующихъ родовъ: Mentha, Prunella, Salvia, Lamium, Galeopsis, Stachys, Ajuga, Teucrium, Lycopus, Origanum, Glechoma, Galeobdolon, Ballota.

2) Семейство: *Verbenaceae*, Вербеновыя близки къ губоцвѣтнымъ и бурачниковымъ, но отличаются отъ нихъ неправильнымъ вѣнчикомъ, и столбикомъ, выходящимъ изъ вершины завязи. Растенія этого семейства представляютъ травы, кустарники и даже деревья, какъ напр. остъ-индская Tectonia grandis, доставляющее столь важное для кораблестроенія тиковое дерево. У насъ разводится Verbena (XIV, 1 фиг. 222).

3) Семейство: *Boragineae s. Asperifoliae*, *Бурачниковыя* или *шершаволистныя* (фиг. 547, 548 и 549). Травы, кустарники, или деревья съ круглыми стеблями, и очередными листьями, большею

частью покрытыми жесткими волосками, или щетинками. Прилистниковъ нѣтъ. Неопадающею чашечкою, правильнымъ, или почти правильнымъ вѣнчикомъ, и числомъ тычинокъ (V, 1) они приближаются къ Пасленовымъ, а строеніемъ своей четырехлопастной, сидящей на дискѣ завязи они напоминаютъ губоцвѣтныхъ. Столбикъ



Фиг. 547. Огуречная трава Borago officinalis и діаграмма ея цвѣтка (фиг. 245 и 262).—Фиг. 548. Цвѣтокъ Symphytum officinale въ продольномъ разрѣзѣ.—Фиг. 549. Цвѣтокъ Lycopsis arvensis.

подымается изъ средины четырехъ лопастей завязи, которая образована четырьмя плодолистиками, и содержитъ четыре гнѣзда; впрочемъ иногда гнѣздъ бываетъ только два. Плодъ состоитъ изъ четырехъ, заключенныхъ въ неопадающей чашечкѣ, орѣшковъ. Зародышъ прямой; бѣлка нѣтъ. Круглый стебель и отсутствіе желѣзокъ съ эѳирными маслами составляютъ также отличіе растеній этого семейства отъ губоцвѣтныхъ.

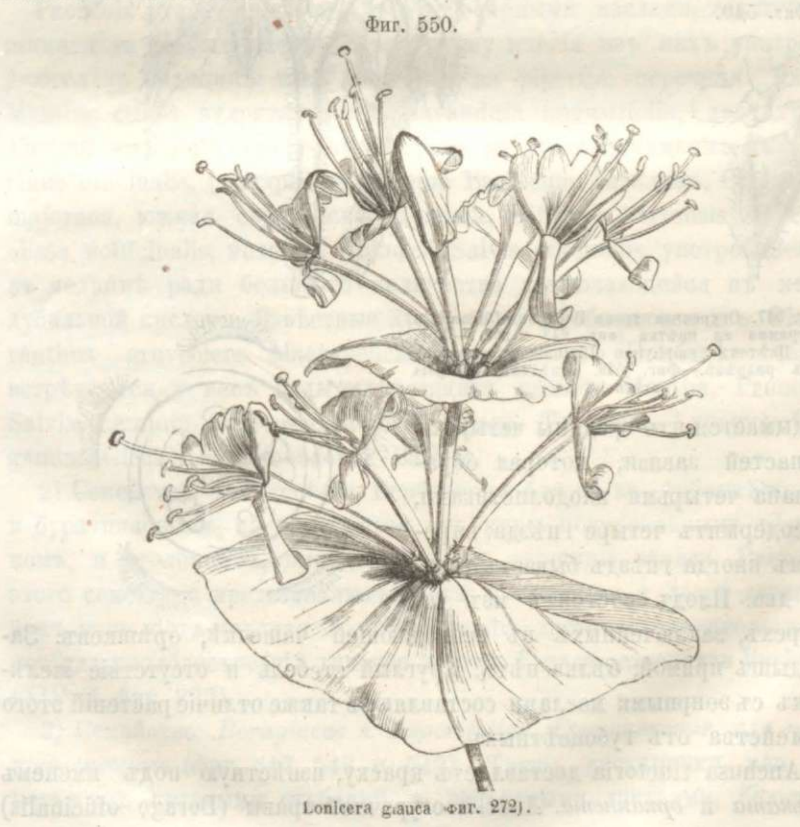
Anchusa tinctoria доставляетъ краску, извѣстную подъ именемъ *алькана* и *орканнета*. Листья огуречной травы (Borago officinalis)

служатъ приправой. Корень Symphytum officinale и Cynoglossum offcinale, и листья медуники (Pulmonaria officinalis) употреблялись прежде въ медицинѣ. Нѣкоторыя растенія составляютъ любимое украшеніе; такъ напр. Omphalodes verna и Heliotropium peruvianum, геліотропъ, часто по своему запаху, неправильно называемый ванилью. У насъ водятся: синецъ (Echium), Lithospermum, незабудки (Myosotis), Lycopsis и воловикъ (Anchusa).

Отрядъ VIII. Caprifolia.

Травы, кустарники, или деревья съ супротивными или ложномутовчатыми листьями. Околоцвѣтникъ надпестичный. Вѣнчикъ несетъ тычинки, которыя впрочемъ прикрѣплены такъ близко къ его основанію, что кажутся сидящими на цвѣточномъ днѣ. Нижняя 2-хъ, 5-ти гнѣздная завазь заключаетъ въ каждомъ гнѣздѣ одну или нѣсколько сѣмяпочекъ. Сѣмена бѣлковыя.

Фиг. 550.



Lonicera glauca фиг. 272).

1) Семейство: *Caprifoliaceae, жимолостныя* (фиг. 550). Кустарники или полукустарники, рѣже многолѣтнія травы, нерѣдко съ вьющимся стеблемъ. Прилистниковъ нѣтъ. Чашечка 4-хъ или пятираздѣльная. Лопасти колесообразнаго, или снабженнаго длинною трубкой вѣнчика имѣютъ черепичатое, очень рѣдко створчатое (Ebulum) почкосложеніе. Тычинки свободныя, прикрѣпленныя къ трубкѣ вѣнчика; число ихъ обыкновенно равно числу лопастей послѣдняго (V, 3). 2-хъ, 5-ти гнѣздная завязь въ каждомъ гнѣздѣ содержитъ одну или нѣсколько висячихъ сѣмяпочекъ. Плодъ—ягода; иногда двѣ такія ягоды сростаются между собою.

У бузины и калины колесовидный вѣнчикъ и лопастные листья; этимъ жимолостныя приближаются къ семейству Corneae и Araliaceae и составляютъ такимъ образомъ переходъ къ *двусѣмядольнымъ раздѣльнолепестнымъ*. Плоды и цвѣты бузины, Sambucus nigra, и Ebulum humile (S. ebulus), употребляются въ медицинѣ. Калина, Viburnum opulus, и жимолость, Lonicera Caprifolia, разводятся какъ украшающія растенія. Замѣчательна также Adoxa (VIII, 4). (Соцвѣтіе почти кубическая, пятицвѣтковая головка; чашечка конечнаго цвѣтка двулопастная, чашечка остальныхъ трехлопастная; вѣнчикъ конечнаго цвѣтка четырехразсѣченный, вѣнчикъ остальныхъ—пятиразсѣченный. Тычинокъ 8—10).

2) Семейство: *Rubiaceae, Мареновыя* (фиг. 551). Очень близки къ жимолостнымъ, но отличаются отъ нихъ присутствіемъ прилистниковъ, створчатымъ почкосложеніемъ вѣнчика и цѣльнокрайностью листьевъ. Они представляютъ деревья или кустарники, рѣже травы, съ супротивными листьями. У нѣкоторыхъ родовъ прилистники такъ похожи на листья, что вмѣстѣ съ послѣдними составляютъ ложную мутовку; поэтому не рѣдко растенія съ подобными прилистниками ставятся особо подъ именемъ Stellatae, *звѣздолистныхъ*. Число отдѣловъ чашечки и вѣнчика равняется числу тычинокъ; послѣднія чередуются съ лопастями вѣнчика. Завязь или двугнѣздная и содержитъ въ каждомъ гнѣздѣ одну, рѣже двѣ сѣмяпочки (этимъ они приближаются къ Aggregatae), или же завязь многогнѣздная, и содержитъ въ каждомъ гнѣздѣ по нѣскольку сѣмяпочекъ. Плодъ—костянка, ягода, коробочка, или нерастрескивающійся плодъ. Нерѣдко два плода сростаются вмѣстѣ; впрочемъ ко времени зрѣлости они снова раздѣляются. Сѣменной бѣлокъ большой и рогообразный (Coffeae), или мясистый. Это семейство распадается на два подсемейства: Coffeae, *Кофейныя* и Cinchoneae, *Хинныя*; первыя имѣютъ

одно или двугнѣздный плодъ съ такимъ же числомъ сѣменъ, послѣднія же—плодъ многогнѣздный и многосѣменный.

Фиг. 551.



Galium Aparine) (подмаренникъ) съ цвѣточною вѣткою и продольнымъ разрѣзомъ плода.

Многіе виды Cinchona, растущіе въ горныхъ частяхъ Центральной и Южной Америки, доставляютъ драгоцѣнную *хинную корку*. Лучшій сортъ, *королевская хина* (cortex chinae regius) добывается въ Боливіи отъ Cinchona calisaya. Слѣдующіе сорта хинной коры достойны замѣчанія: Cortex de Huanoco отъ Cinchona glandulifera въ Перу, cortex de loxa отъ Cinchona condaminea въ сѣверномъ Перу и южной части Экуадора, и cortex chinae ruber отъ C. succirubra на Чимборацо. Къ кофейнымъ принадлежитъ прежде всего Coffea arabica, растущая въ Аравіи, въ Остъ-Индіи и Вестъ-Индіи, и доставляющая намъ кофе. Корень бразильской Cephaëlis ipecacuanha употребляется въ медицинѣ подъ именемъ *ипекакуаны*. Изъ остъ-индской Uncaria (Nauclea) gambir добывается *катеху*. Изъ растущихъ у насъ Rubiaceae замѣчательны — *марена* или *крапъ* (Rubia tinctorum), корневище которой доставляетъ красную краску, и пахучка (Asperula odorata), употребляемая для приправы къ вину. *Подмаренники* (Galium)—докучливыя сорныя травы.

Отрядъ IX. Campanulinae.

Трубка чашечки срослась съ завязью, но свободный раструбъ несетъ вѣнчикъ и тычинки. Одногнѣздная, или многогнѣздная завязь содержитъ многочисленныя сѣмяпочки. Многія растенія этого отряда содержатъ млечный сокъ.

1) Семейство: *Campanulaceae*, *Колокольчиковыя* (фиг. 552). Большею частью травянистыя, содержащія часто млечный сокъ, растенія съ перемѣнными листьями безъ прилистниковъ. Ихъ правильный вѣнчикъ по увяданіи не опадаетъ. Пять тычинокъ стоятъ передъ лопастями вѣнчика; иногда онѣ свободны, иногда же онѣ срослись въ трубку. Плодъ — 2-хъ 8-ми гнѣздная коробочка. Сѣмяпочки обратныя, и сидятъ на срединномъ столбообразномъ сѣмяносцѣ. Сѣмя безбѣлковое. Присутствіемъ млечнаго сока, часто головчатымъ соцвѣтіемъ, обратными сѣмяпочками, и отсутствіемъ сѣменнаго бѣлка эти растенія приближаются къ сложноцвѣтнымъ. Пользы особенной они не приносятъ; впрочемъ нѣкоторыя разводятся какъ украшающія растенія.

Фиг. 552.



Колокольчикъ (Campanula medium).

У насъ растутъ (V, 1): *колокольчикъ* (Campanula), Specularia и рапунцель (Phyteuma).

2) Семейство: *Lobeliaceae*. Обладающія млечнымъ сокомъ травы, рѣже кустарники или деревья, обитающіе преимущественно въ тропическихъ странахъ. Какъ и у колокольчиковъ, у нихъ—надпестичная, или полунадпестичная чашечка, пять тычинокъ, многогнѣздная завязь и разверзающаяся коробочка; но они отличаются неправильнымъ, двугубымъ вѣнчикомъ съ разсѣченною верхнею губою, и рыльцемъ, окруженнымъ вѣнцомъ рѣсничекъ. Этими, такъ называемыми *собирающими волосками*, они напоминаютъ сложноцвѣтныхъ.

Сѣверо-американская Lobelia inflata употребляется въ медицинѣ. Многія разводятся какъ украшающія растенія, благодаря ихъ прекраснымъ цвѣткамъ. Въ средней Европѣ встрѣчается Lobelia Dortmaniana V, 1.

Отрядъ X. Aggregatae, Скученныя.

Такъ названы они за ихъ скученныя соцвѣтія. Чашечка и вѣнчикъ надпестичные, и ихъ части чередуются между собою. Каждое гнѣздо одно-или трехгнѣздной завязи содержитъ одну сѣмяпочку, или же сѣмяпочекъ вовсе нѣтъ. Плодъ всегда односѣменный.

Фиг. 553.

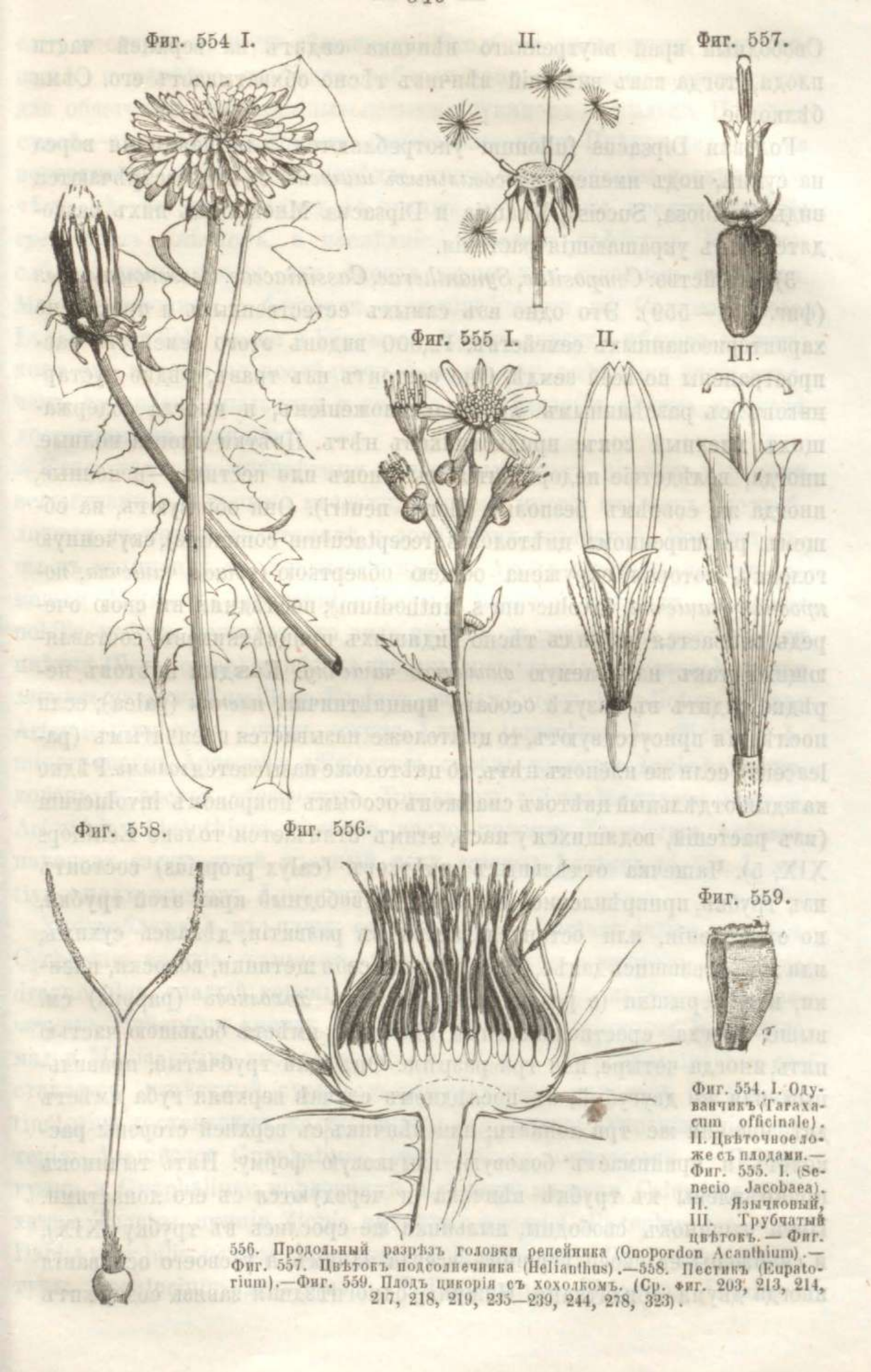


Плодъ скабіозы въ продольномъ разрѣзѣ.

1) Семейство: *Valerianeae*, *Валерьяновыя.* Травы, или полукустарники съ супротивными, простыми, иногда раздѣленными листьями безъ прилистниковъ. Цвѣтки ихъ обыкновенно обоеполые, но нерѣдко, вслѣдствіе недоразвитія частей, обращаются въ двудомные; соцвѣтіе — щитокъ. Чашечка срослась съ завязью; ея загнутый внутрь раструбъ часто выростаетъ, какъ у сложноцвѣтныхъ, въ хохолокъ. Три, четыре или пять лопастей вѣнчика часто бываютъ неправильны.

Три свободныя тычинки (III, 1) прикрѣплены къ вѣнчику. Завязь большею частью трехгнѣздная, но развивается всегда только одно гнѣздо, содержащее одну висячую, обратную сѣмяпочку. Плодъ сухой, кожистый, не разверзающійся. Сѣменнаго бѣлка нѣтъ. Valerianella (или Fedia) olitoria, употребляемая въ пищу, какъ салатъ; многія разводятся какъ украшающія растенія. Корневище мяуна, Valeriana officinalis, употребляется въ медицинѣ (фиг. 264).

2) Семейство: *Dipsaceae*, *Ворсянковыя* (фиг. 553). Преимущественно травянистыя растенія съ супротивными, рѣдко мутовчатыми листьями безъ прилистниковъ. Цвѣтки образуютъ головки, покрытыя общею оберткою (какъ у Compositae); каждый цвѣтокъ имѣетъ двойной вѣнчикъ и сидитъ въ пазухѣ особаго прицвѣтника. Тычинки (IV, 1) прикрѣплены къ трубкѣ вѣнчика близко около ея основанія. Одногнѣздная завязь содержитъ одну сѣмяпочку, и развивается въ кожистый, иногда почти орѣхообразный, не разверзающійся плодъ.



Фиг. 554. I. Одуванчикъ (Taraxacum officinale). II. Цвѣточное ложе съ плодами.—Фиг. 555. I. (Senecio Jacobaea). II. Язычковый, III. Трубчатый цвѣтокъ. — Фиг. 556. Продольный разрѣзъ головки репейника (Onopordon Acanthium).—Фиг. 557. Цвѣтокъ подсолнечника (Helianthus).—558. Пестикъ (Eupatorium).—Фиг. 559. Плодъ цикорія съ хохолкомъ. (Ср. фиг. 203, 213, 214, 217, 218, 219, 235—239, 244, 278, 323).

Свободный край внутренняго вѣнчика сидитъ на верхней части плода, тогда какъ внѣшній вѣнчикъ тѣсно обхватываетъ его. Сѣмя бѣлковое.

Головки Dipsacus fullonum употребляются для наведенія ворса на сукнѣ, подъ именемъ *ворсовальныхъ шишекъ*. У насъ встрѣчаются виды Scabiosa, Succisa, Knautia и Dipsacus. Многія изъ нихъ разводятся какъ украшающія растенія.

3) Семейство: *Compositae*, *Synantherae*, *Cassiniaceae*, *Сложноцвѣтныя* (фиг. 554—559). Это одно изъ самыхъ естественныхъ и прекрасно характеризованныхъ семействъ. 12,000 видовъ этого семейства распространены по всей землѣ. Оно состоитъ изъ травъ, рѣдко кустарниковъ съ разсѣяннымъ листорасположеніемъ, и иногда содержащихъ млечный сокъ; прилистниковъ нѣтъ. Цвѣтки иногда полные, иногда, вслѣдствіе недоразвитія тычинокъ или пестика,—неполные, иногда же совсѣмъ безполые (flores neutri). Они образуютъ, на общемъ, расширенномъ цвѣтоложѣ (receptaculum commune), скученную головку, которая окружена общею оберткою (*общая чашечка*, *покровная чашечка*, involucrum s. anthodium); послѣдняя въ свою очередь опирается на рядъ тѣсно сидящихъ прицвѣтниковъ, составляющихъ такъ называемую *внѣшнюю чашечку*. Каждый цвѣтокъ нерѣдко сидитъ въ пазухѣ особаго прицвѣтничка, *пленки* (palea); если послѣднія присутствуютъ, то цвѣтоложе называется пленчатымъ (paleaceus), если же плёнокъ нѣтъ, то цвѣтоложе называется *голымъ*. Рѣдко каждый отдѣльный цвѣтокъ снабженъ особымъ покровомъ involucrum (изъ растеній, водящихся у насъ, этимъ отличается только Echinops XIX, 5). Чашечка отдѣльныхъ цвѣтковъ (calyx proprius) состоитъ изъ трубки, прикрѣпленной къ завязи. Свободный край этой трубки, по отцвѣтеніи, или останавливается въ развитіи, дѣлаясь сухимъ, или же, развившись далѣе, образуетъ изъ себя щетинки, волоски, пленки, или перышки (о различныхъ формахъ *хохолковъ* (pappus) см. выше. Всегда сростнолепестный вѣнчикъ имѣетъ большею частью пять, иногда четыре, или три разрѣза. Онъ или трубчатый, правильный, или же двугубый; въ послѣднемъ случаѣ верхняя губа имѣетъ двѣ, нижняя же три лопасти; или вѣнчикъ съ верхней стороны расколотъ и принимаетъ боковую, язычковую форму. Пять тычинокъ прикрѣплены къ трубкѣ вѣнчика и чередуются съ его лопастями. Нити тычинокъ свободны, пыльники же срослись въ трубку (XIX), и снабжены на своей вершинѣ всегда однимъ, а у своего основанія иногда двумя придатками. Нижняя, одногнѣздная завязь содержитъ

одну висячую, прямую сѣмяпочку. Столбикъ расщепленъ при вершинѣ, и нерѣдко снабженъ собирающими волосками, служащими для облегченія попаданія пыльцевыхъ крупинокъ на рыльце. Плодъ—сухой—сѣмянка, и содержитъ безбѣлковое сѣмя. Цвѣтки, сидящіе на поверхности цвѣтоложа, нерѣдко иначе организованы и окрашены, чѣмъ тѣ, которые сидятъ по краямъ его; первые носятъ названіе *срединныхъ* цвѣтковъ, а послѣдніе—*краевыхъ* цвѣтковъ. Если послѣдніе язычковые, то ихъ иногда называютъ лучевыми цвѣтками. Мы уже говорили о близости сложноцвѣтныхъ къ Campanulaceae, Lobeliaceae, Valerianeae и Dipsaceae. Кромѣ другихъ общихъ признаковъ они похожи на послѣднихъ и по своему внѣшнему виду; впрочемъ сросшіеся пыльники и висячія, безбѣлковыя сѣмена служатъ достаточнымъ отличіемъ.

Такъ какъ сложноцвѣтныя богаты млечнымъ сокомъ, горькими веществами и эѳирными маслами, то очень многія изъ нихъ употребляются въ медицинѣ, техникѣ и домашнемъ хозяйствѣ. Замѣчательны въ медицинскомъ отношеніи: цвѣтки Arnica montana, цвѣтки ромашки Matricaria chamomilla, цвѣтки римской ромашки Anthemis nobilis, цвѣтки неизвѣстнаго вида полыни, растущаго на востокѣ [эти цвѣтки (flores cinae) ошибочно названы *цитварнымъ сѣменемъ*]; листья *мать-и-мачихи*, Tussillago Farfara, листья Cnicus benedictus; корень Artemisia vulgaris, корень *лопуха*, Lappa tomentosa, L. officinalis, L. minor; корень Anacyclus officinarum, корень девясила, Inula helenium, корень и листья *одуванчика*, Toraxacum officinale, листья *полыни*, Artemisia Absinthium, эѳирное масло *пижмы*, Tanacetum vulgare, наконецъ засушенный млечный сокъ *латука*, Lactuca virosa, L. sativa—подъ именемъ *Lactucarium*.

Употребляются въ пищу: *салатъ-латукъ*, Lactuca sativa, *цикорій*, Cychorium endivia, *артишокъ*, Cynara scolymus, *эстрагонъ*, Artemisia dracunculus, сладкій корень, Scorconera hispanica, наконецъ *подсолнечникъ*, Helianthus annuus, и *земляная груша* H. tuberosus. Изъ плода мадьи Madia sativa добывается масло; корень Cichorium Intybus составляетъ извѣстный суррогатъ кофе; головки саофлора Carthamus tinctorius доставляютъ желтую и красную краски. Украшающія растенія: Альпійское Gnaphalium leontopodium; *иммортельки* — Helichrysum и Gnaphalium; мордовинкъ, Echinops; ноготки, Calendula, бархатки, Tagetes, циннія, Zinnia, китайскія *астры*, Callistephus, *георгины*, Dahlia variabilis, *астры*, Aster, цинераріи, Cineraria. Въ Германіи растутъ: Eupatorium; маргаритка, Bellis perennis; Erigeron, Solidago,

Astemisia; тысячелистники, Achillea; Anthemis, Chrysanthemum, Senecio, *чертополохи* и *репейники*—Cirsium, Silybum, Carduus и Onopordon, Carlina, Centaurea: C. cyanus, *василекъ*; Tragopogon, козлобородникъ Crepis, Hieracium.

3 подклассъ: ***Eleutheropetalae*, *Polypetalae*, *Раздѣльнолепестныя*.**

Рядъ 1. Calyciflorae, Чашецвѣтныя.

**) Чашечка и вѣнчикъ многолистные и постепенно переходятъ другъ въ друга. *Opuntieae*, *Кактусовыя* (фиг. 578).

*) Чашечка и вѣнчикъ отличны другъ отъ друга.

A. Сѣмена бѣлковыя.

I. Вершина завязи снабжена дискомъ (фиг. 265 и 570): *Discanthae*.

II. Завязь безъ диска.

*) Плодъ сложный, многогнѣздный или одногнѣздная ягода.

1) Гнѣзда завязи съ немногими (1—2) сѣменами: *Frangulaceae* (Крушинныя).

2) Гнѣзда завязи многосѣменныя.

a) плодъ—3-хъ, 10-ти гнѣздная коробочка: *Philadelpheae* (семейство, принадлежащее къ отр. *Calycanthae*).

b) плодъ другой формы: *Corniculatae*.

**) Плодъ — одногнѣздный, или членистый бобъ: *Leguminosae*, *Бобовыя* (отчасти).

B. Сѣменнаго бѣлка нѣтъ:

I. Цвѣтки разнополые, рѣдко обоеполые, въ послѣднемъ случаѣ завязь сидитъ на длинной ножкѣ (фиг. 577): *Peponiferae* (тыквенныя).

II. Цвѣтви обоеполые, завязь сидячая.

1) Почкосложеніе чашечки пятерное: *Rosiflorae*, *Розоцвѣтныя*

2) Почкосложеніе чашечки створчатое, или черепичатое.

a) Листья сложные.

α) Сѣмена прикрѣплены къ швамъ завязи; плодъ простой или членистый бобъ: *Leguminosae* Бобовыя (остальныя).

β) Сѣмена прикрѣплены къ вершинѣ или основанію завязи: *Terebinthineae*.

b) Листья простые, цѣльнокрайніе или зазубренные.

α) Тычинокъ неопредѣленное число: вдвое или гораздо больше лепестковъ: *Myrtiflorae*.

β) Тычинокъ опредѣленное число: *Calycanthae*.

Отрядъ I. Discanthae Дискоцвѣтныя.

Чашечка малозамѣтная, сросшаяся съ завязью. Завязь снабжена въ верхней своей части дискомъ, У Ampelidae (виноградъ) завязь верхняя, у остальныхъ же семействъ—нижняя. Въ каждомъ гнѣздѣ плода находится одно, рѣже два бѣлковыхъ сѣмени. Соцвѣтіе—зонтикъ, или кисть.

1) Семейство: *Umbelliferae*, *Зонтичныя* (фиг. 560—568). Травы, рѣже кустарники съ круглымъ, или бороздчатымъ, угловатымъ стеблемъ, и съ очередными, часто сложными листьями. Основаніе листоваго черешка обхватываетъ стебель, образуя *влагалище*. Цвѣтки полные и образуютъ простые или сложные зонтики, у нѣкоторыхъ родовъ переходящіе, вслѣдствіе укороченія цвѣтоножекъ, въ головки. Соцвѣтія бываютъ обыкновенно при основаніи покрыты рядомъ прицвѣтниковъ, образующихъ *обвертку*. Если послѣдняя находится на томъ мѣстѣ, гдѣ маленькіе зонтички отдѣляются отъ главнаго стержня, т. е. если она относится заразъ ко всему соцвѣтію, то она называется *общею обверткою* (involucrum).

Если же она принадлежитъ одному отдѣльному зонтику, то она носитъ названіе *обверточки* (involucellum). Приросшая къ завязи чашечка возвышается надъ нею своимъ свободнымъ краемъ.

Пять лепестковъ —цѣльные, вырѣзанные, или двулопастные съ вогнутыми внутрь вершинами; наружные часто длиннѣе—*лучистые*. Лепестки прикрѣплены къ чашечкѣ и чередуются съ ея зубцами. Тычинокъ—пять; въ почкѣ онѣ также завернуты внутрь. Завязь большею частью двугнѣздная (рѣдко одногнѣздная) и содержитъ въ каждомъ гнѣздѣ по одной висячей сѣмяпочкѣ. Каждый изъ двухъ столбиковъ расширяется при основаніи въ дискъ, сидящій на вершинѣ завязи и носящій названіе Stylopodium (V 2). Плодъ распадается снизу въ верхъ на двѣ половинки (cremocarpia). Эти двѣ половинки отдѣляются отъ средняго столбца, или плодоносца, причемъ послѣдній обыкновенно расщепляется до средины, или иногда до самаго основанія (фиг. 322). Маленькій зародышъ лежитъ въ верхней части большаго бѣлка. Свободная, большею частью выпуклая внѣшняя сторона каждой половинки плода называется *спинкою*.

Фиг. 560.

Фиг. 561.



Фиг. 562.



Фиг. 560. Собачья петрушка (Aethusa cynapium).—Фиг. 561. Цвѣтокъ Foeniculum и продольный разрѣзъ его.—Фиг. 562. Лучистый цвѣтокъ (Scandix Pecten Veneris).

Спинка имѣетъ всегда пять болѣе или менѣе ясныхъ продольныхъ реберъ; срединное ребро называется *килемъ*, два боковыхъ ребра, составляющія границу между спинкою и внутреннею стороною по-

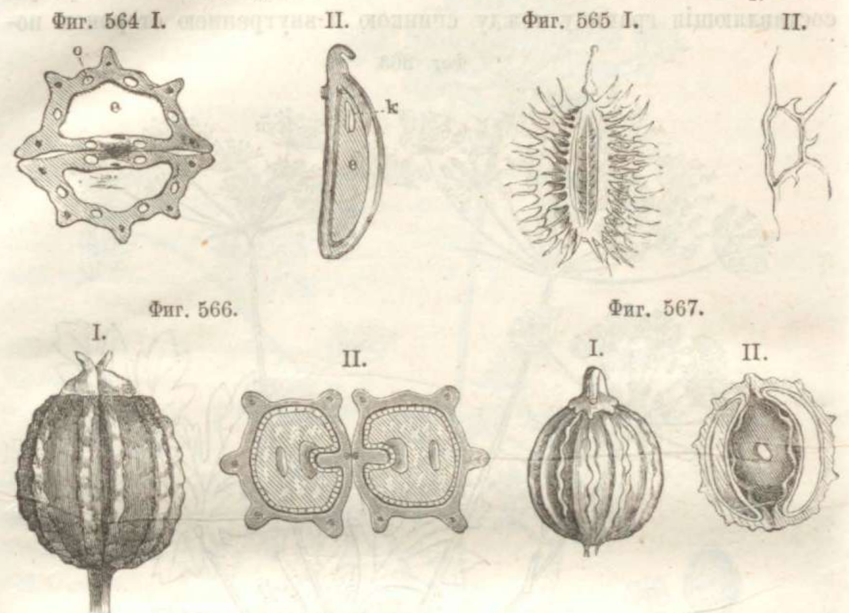
Фиг. 363.



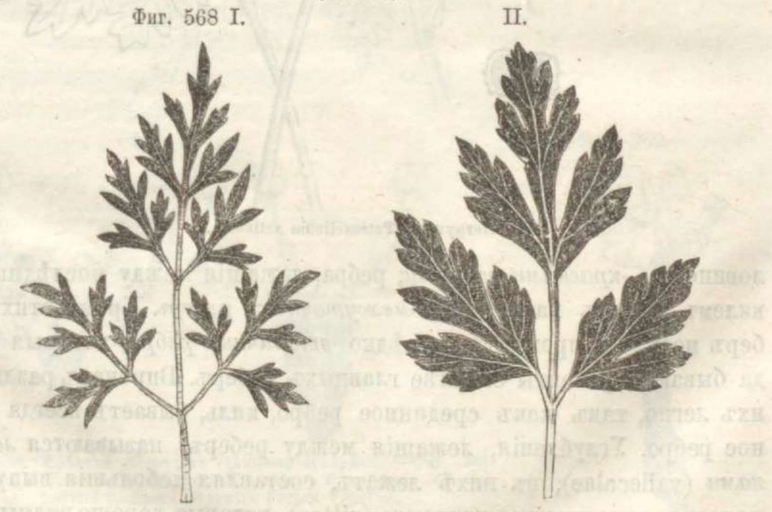
Петрушка (Petroselinum sativum).

ловинокъ,—*краевыми ребрами*; ребра, лежащія между послѣдними и килемъ, носятъ названіе *промежуточныхъ реберъ*. Кромѣ этихъ реберъ по плоду проходятъ нерѣдко *вторичныя ребра*, которыя иногда бываютъ развиты сильнѣе главныхъ реберъ. Впрочемъ различить ихъ легко, такъ какъ срединное ребро, киль, бываетъ всегда главное ребро. Углубленія, лежащія между реберъ, называются *ложбинками* (vallecalae); въ нихъ лежатъ, составляя небольшія выпуклыя полоски, *маслянистые канальцы* (vittae), которые хорошо видны толь-

ко на поперечномъ разрѣзѣ. Бѣлокъ, на площади соприкосновенія половинокъ плода, представляетъ или плоскую поверхность [у боль-



Фиг. 564. Плодъ Foeniculum. I поперечный разрѣзъ; *e* бѣлокъ, *o* маслянистые каналы, II продольный разрѣзъ, *k* зародышъ.—Фиг. 565. I Плодъ моркови (изъ прямосѣменныхъ). II половинка его въ поперечномъ разрѣзѣ. Вторичныя ребра сильно развиты; изъ главныхъ реберъ краевыя ребра едва видны, киль и промежуточныя ребра усажены шипами.—Фиг. 566. I. Плодъ Conium maculatum (водяной омегъ); II. поперечный разрѣзъ его; въ срединѣ бѣлка видна часть зародыша.—Фиг. 567. I. Плодъ Coriandrum (изъ полосѣменныхъ); II. поперечный разрѣзъ (фиг. 322).



I. Листъ собачьей петрушки; II. Листъ обыкновенной петрушки.

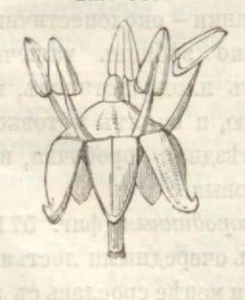
шей части зонтичныхъ (*прямосѣменныя*, Orthospermae)], или же вогнутъ по направленію длинной оси плода (желобковыя, Campylospermae), или же наконецъ представляется шарообразно выдолбленнымъ—*полосѣменныя* (Coelospermae).

Корни зонтичныхъ богаты смолами, а плоды—эѳирными маслами. Для домашняго хозяйства воздѣлываются: морковь, Daucus carota, кервель, Anthriscus cerefolium, сельдерей, Apium graveolens, петрушка, Petroselinum sativum; пастернакъ, Pastinaca sativa. Употребляются въ медицинѣ плоды: тмина, Carvum carvi, Oenathe phellandrium, Anethum graveolens, аниса, Pimpinella anisum; корни Pimpinella saxifraga, дягиль, Archangelica officinalis, зоря, Levisticum officinale, омегъ, Conium maculatum; слѣдующія камедистыя смолы изъ Персіи: Asa foetida (чортово кало) отъ Scorodosma foetidum, *Ammoniacum* отъ Dorema Ammoniacum, и Galbanum отъ Galbanum officinale. Въ Германіи встрѣчаются слѣдующія ядовитыя растенія изъ зонтичныхъ: Собачья петрушка, Aethusa cynapium, Oenanthe fistulosa, вёхъ, Cicuta virosa, Chaerophyllum temulum, и омегъ, Conium maculatum. Кромѣ того достойны замѣчанія: Hydrocotyle, Sanicula, синякъ, Eryngium, сныть, Aegopodium, Bupleurum, Angelica, Jorilis, Scandex.

2) Семейство: *Araliaceae*, (фиг. 569). Деревья и кустарники, рѣже многолѣтнія травы, отличающіеся отъ зонтичныхъ не полнымъ зонтикомъ, и ягоднымъ, 3-хъ 5-ти гнѣзднымъ плодомъ. Сюда принадлежитъ *плющъ*, Hedera Helix (V, 1), и Panax Schin-seng, растущій въ Китаѣ, и доставляющій корень *джинзенъ* или *нинзи*.

3) Семейство: *Ampelidae*, *виноградъ* (фиг, 570). Надпестичнымъ

Фиг. 569.



Фиг. 570.





Фиг. 569. Цвѣтокъ плюща.—Фиг. 570. Продольный разрѣзъ и діаграмма цвѣтка винограда.

дискомъ и ягодою напоминаютъ Araliaceae, отличаясь отъ нихъ впрочемъ своею верхнею завязью. Растенія этого семейства представляютъ кустарники съ вьющимся стеблемъ и очередными листь-

ями, противъ которыхъ нерѣдко находится усикъ, или же кисть цвѣтковъ (фиг. 196). Цвѣтки частью обоеполые, частью же однополые. 4—5 лепестковъ вѣнчика чередуются съ такимъ же числомъ зубцовъ чашечки; противъ каждаго лепестка сидятъ тычинки. Завязь двугнѣздная, и въ каждомъ гнѣздѣ по двѣ прямыя сѣмяпочки. Плодъ, вслѣдствіе задержки въ развитіи, бываетъ часто одногнѣздная ягода, и содержитъ четыре, или меньшее число сѣменъ, прямой зародышъ которыхъ лежитъ въ срединѣ хрящеватаго бѣлка. Въ средней и южной Европѣ растетъ *виноградная лоза* (Vitis vinifera V, 1) съ вѣнчикомъ въ видѣ колпачка, и дикій виноградъ (Ampelopsis). Изъ виноградной лозы добывается вино, уксусъ, винный камень и Франкфуртская черная краска, добываемая черезъ сожженіе стеблей винограда; эта краска употребляется для приготовленія типографскихъ чернилъ. Сушеный виноградъ идетъ въ продажу (преимущественно съ Іоническихъ острововъ) подъ именемъ *изюма* и *коринки*.

4) Семейство: *Corneae*, кизилевыя деревья, или кустарники съ супротивными, рѣже очередными листьями безъ прилистниковъ. Строеніемъ цвѣтка приближаются къ Araliacea, хотя впрочемъ отличаются отъ нихъ меньшимъ числомъ частей (4) цвѣтка, костянковымъ плодомъ и супротивнымъ листорасположеніемъ; сюда принадлежитъ р. Cornus (IV, 1). Древесина двухъ его видовъ C. mas, кизиль и C. Sanguinen идетъ на подѣлки—(фиг. 327)

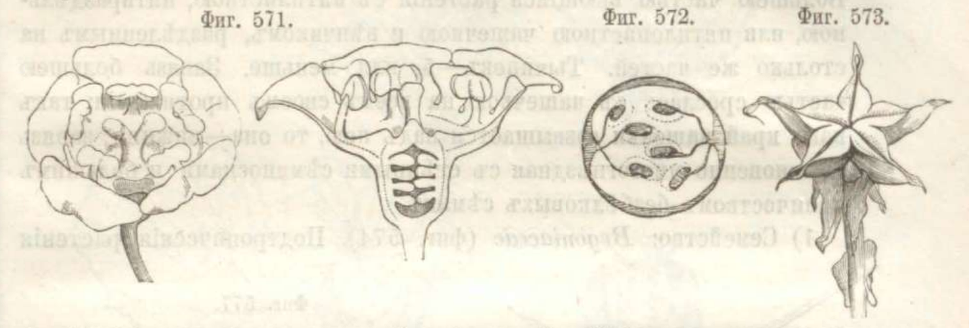
Отрядъ II. Corniculatae.

Чашечка сростнолистная. Лепестки и тычинки – околопестичные; послѣднихъ обыкновенно столько же, сколько зубцовъ чашечки. Завязь образуется изъ двухъ или нѣсколькихъ плодолистиковъ, которые болѣе или менѣе связаны между собою, и сидятъ мутовкою. Плодъ—или одногнѣздная ягода, или многогнѣздная коробочка, или же листовка. Сѣмена многочисленныя и бѣлковыя.

1) Семейство: *Ribesiaceae s. Grossulariae, Смородинныя* (фиг. 571 и 572). Нерѣдко усаженные шипами кустарники съ очередными листьями и кистевиднымъ соцвѣтіемъ. Чашечка болѣе или менѣе срослась съ завязью, и образуетъ 4—5 зубчатую, увядающую оторочку. 4—5 лепестковъ, прикрѣпленныхъ къ зѣву чашечки, чередуются съ равными имъ по числу тычинками. Одногнѣздная завязь развивается въ ягоду, на верхней части которой остается увядшая чашечка. Сѣменъ

большое количество, и они покрыты особою слизью. Этотъ ягодный плодъ со стѣнными сѣмяносцами приближаетъ смородинныхъ къ кактусамъ, отъ которыхъ они отличаются, кромѣ внѣшняго вида, бѣлковыми сѣменами и меньшимъ числомъ частей въ цвѣткѣ. Встрѣчающіеся у насъ *крыжовникъ* и *смородина* принадлежатъ къ роду Ribes крыжовникъ, R. grossularia; черная смородина, R. nigrum; красная смородина, R. rubrum.

2) Семейство: *Crassulaceae*, *Толстянковыя* (фиг. 573). Травы или полукустарники съ сочными стеблями, и разсѣянно сидящими, мя-



Фиг. 571. Цвѣтокъ смородины и продольный разрѣзъ его.—Фиг. 572. Плодъ крыжовника въ поперечномъ разрѣзѣ.—Фиг. 573. Плодъ дикаго перца (Sedum acre).

систыми, цѣльнокрайними листьями безъ прилистниковъ. Соцвѣтіе большею частью щитокъ. Въ цвѣткѣ находится равное число (3—20) зубцовъ чашечки, лепестковъ и тычинокъ, причемъ каждый послѣдующій вѣнецъ цвѣтковыхъ листьевъ чередуется съ предъидущимъ. Иногда впрочемъ тычинокъ вдвое больше лепестковъ, въ такомъ случаѣ тычинки, чередующіяся съ лепестками, короче остальныхъ. Одногнѣздныя, многосѣменныя, иногда сросшіяся между собою, завязи при основаніи снабжены желѣзовидною чешуйкой, и развиваются въ листовку, разверзающуюся на внутренней своей сторонѣ. Этимъ строеніемъ и числомъ своихъ плодовъ приближаются они къ лютикамъ, но отличаются отъ послѣднихъ внѣшнимъ видомъ, сростнолистною чашечкою и околопестичнымъ околоцвѣтникомъ.

Сюда принадлежитъ очитокъ (Sedum X, 5, фиг. 192), толстянка (Crassula V, 5) и Sempervivum (XI, 11).

3) Семейство: *Saxifrageae*, *Камнеломковыя*. Горныя травы, рѣже кустарники или деревья, съ очередными, супротивными, или мутовчатыми листьями, иногда снабженными прилистниками. Также какъ у смородинныхъ, у нихъ чашечка остается на плодѣ, но плодъ у нихъ сухой (коробочка), и сѣмена не облечены слизью. Отъ Crassu-

laceae они отличаются меньшимъ числомъ, сросшихся между собою и съ чашечкою, плодолистиковъ, отсутствіемъ чешуекъ при ихъ основаніи и вообще внѣшнимъ видомъ.

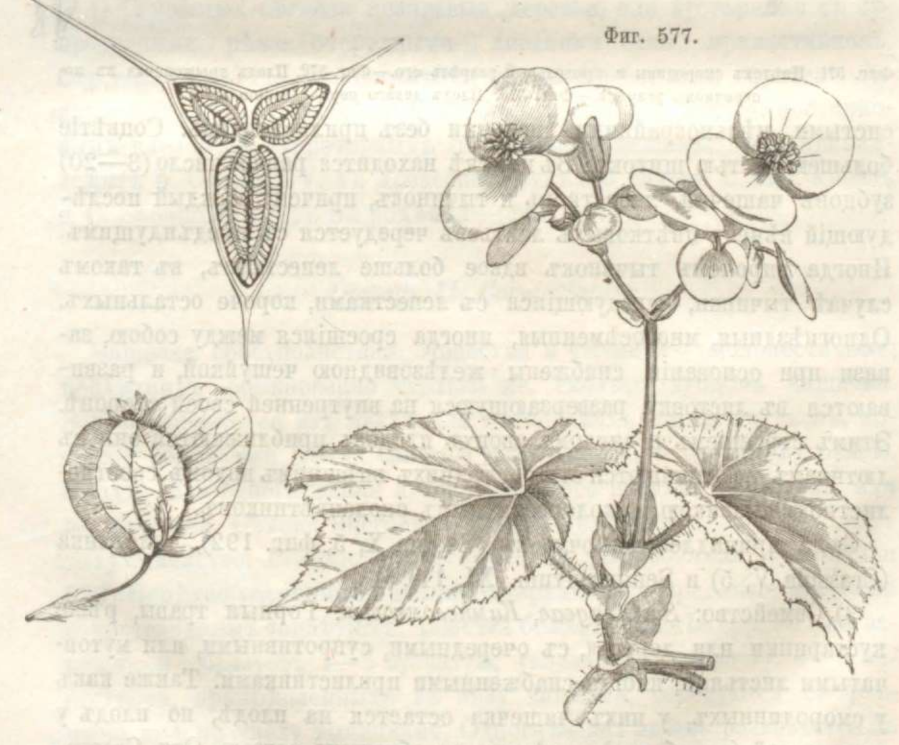
Сюда принадлежатъ: камнеломка (Saxifraga X, 2) и золотянка (Chrysosplenium, обыкновенно VIII, 2, рѣже X, 2).

Отрядъ III. Peponiferae.

Цвѣтки или полные, или же двудомные; завязь на длинной ножкѣ. Большею частью вьющіяся растенія съ пятилистною, пятираздѣльною, или пятилопастною чашечкою и вѣнчикомъ, раздѣленнымъ на столько же частей. Тычинокъ—5, или меньше. Завязь большею частью срослась съ чашечкою на всемъ своемъ протяженіи; такъ какъ край чашечки возвышается надъ нею, то она—нижняя; завязь обыкновенно многогнѣздная съ стѣнными сѣмяносцами и большимъ количествомъ безбѣлковыхъ сѣмянъ.

1) Семейство: *Begoniaceae* (фиг. 574). Подтропическія растенія

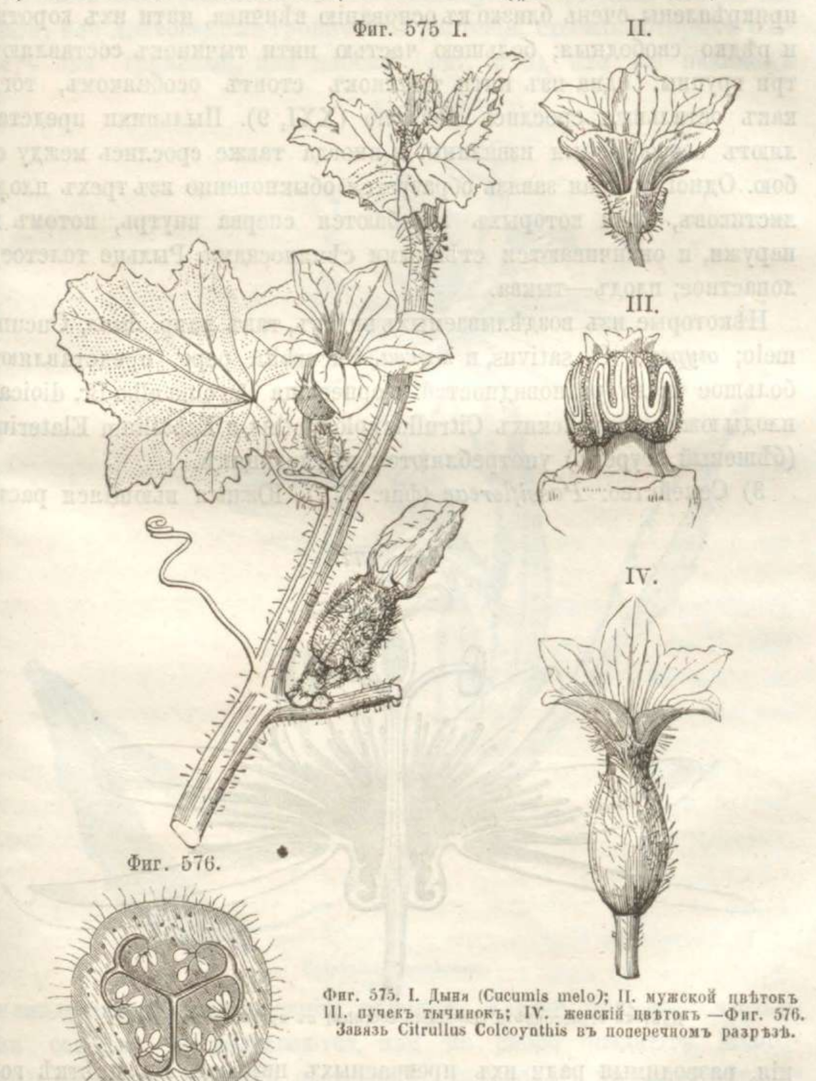
Фиг. 577.



Begonia pannosa, ея плодъ и поперечный разрѣзъ послѣдняго.

съ сочнымъ, членистымъ, не цѣпкимъ стеблемъ, и очередными, обыкновенно неравносторонними и потому косыми листьями. Разнополые цвѣтки обладаютъ трехгнѣздною завязью; срединный сѣмяносецъ вдается въ каждое гнѣздо. Многіе виды разводятся ради красивыхъ листьевъ.

2) Семейство: *Cucurbitaceae*, *Тыквенныя* (фиг. 575 и 576). Вью-



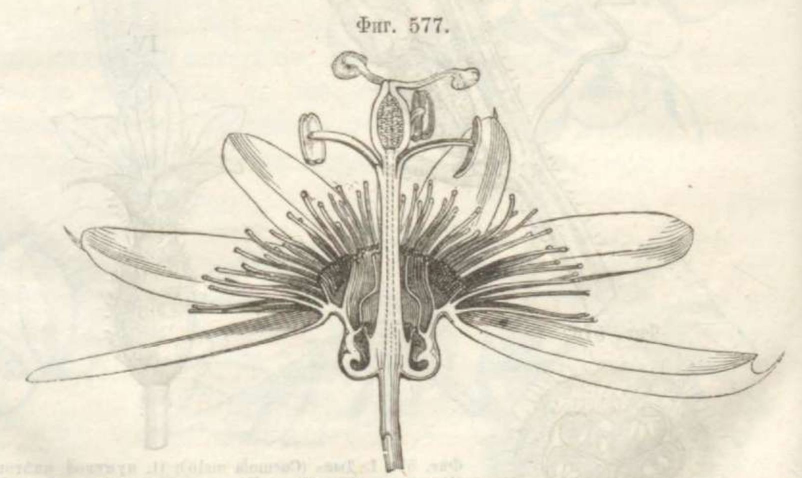
Фиг. 575. I. Дыня (Cucumis melo); II. мужской цвѣтокъ III. пучекъ тычинокъ; IV. женскій цвѣтокъ —Фиг. 576. Завязь Citrullus Colcoynthis въ поперечномъ разрѣзѣ.

щіяся или ползучія растенія съ очередными, шероховатыми листьями, сидящими обыкновенно въ пазухѣ сучка. Въ двудомныхъ цвѣткахъ преобладаетъ число 5. Чашечка срослась съ завязью, имѣетъ 5 зубцовъ и черепичатое почкосложеніе. Правильный, пятилепестный, или только пятилопастный вѣнчикъ основаніемъ своимъ приросъ къ чашечкѣ, вмѣстѣ съ краемъ которой онъ и опадаетъ. Тычинки прикрѣплены очень близко къ основанію вѣнчика, нити ихъ короткія и рѣдко свободныя; большею частью нити тычинокъ составляютъ три группы: одна изъ пяти тычинокъ стоитъ особнякомъ, тогда какъ остальныя срослись попарно (XXI, 9). Пыльники представляютъ своеобразныя извилины, и иногда также срослись между собою. Одногнѣздная завязь образуется обыкновенно изъ трехъ плодолистиковъ, края которыхъ загибаются сперва внутрь, потомъ къ наружи, и оканчиваются стѣнными сѣмяносцами. Рыльце толстое и лопастное; плодъ—тыква.

Нѣкоторые изъ воздѣлываемыхъ видовъ, такъ напр. *дыня,* Cucumis melo; *огурецъ,* C. sativus, и *тыква,* Cucurbita pepo, представляютъ большое число разновидностей. Корневища Bryonia alba Br. dioica и плоды южноевропейскихъ Citrullus colocynthis, и Ecballium Elaterium (бѣшеный огурецъ) употребляются въ медицинѣ.

3) Семейство: *Passifloreae* (фиг. 577). Южныя вьющіяся расте-

Фиг. 577.



Цвѣтокъ страстоцвѣта (Passiflora coerulea) въ продольномъ разрѣзѣ.

нія, разводимыя ради ихъ прекрасныхъ цвѣтовъ. Въ цвѣткѣ господствуетъ число 5. Внутри вѣнчика, къ основанію его, прикрѣп-

ленъ вѣнецъ нитеобразныхъ придатковъ—т. наз. *придаточный вѣнчикъ*. Плодъ—ягода, или коробочка—сидитъ на длинной ножкѣ, какъ у каперса.

Отрядъ IV. Opuntieae, Кактусы.

Единственное семейство: *Cacteae, Кактусовыя.* Сочныя, иногда лазящія, или древовидныя тропическія растенія, стебель которыхъ бываетъ или граненый, или плоскій (фиг. 578), или же наконецъ

Фиг. 578.

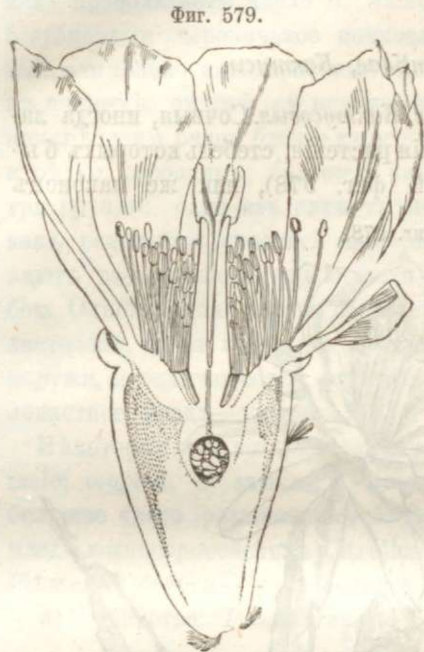


Epiphyllum coccineum.

цилиндрическій съ плоскими вѣтвями. Листья, большею частью, или совсѣмъ не развиваются, или не скоро опадаютъ. Многочисленные чашелистики постепенно переходятъ въ многочисленные же лепестки. Тычинки находятся въ неопредѣленномъ чи-

слѣ и прикрѣплены въ вѣнчику. Нижняя, одногнѣздная завязь представляетъ собою какъ бы полость цвѣтоножки и снабжена

Фиг. 579.



Цвѣтокъ кошенилеваго кактуса (Nopal Opuntia) въ продольномъ разрѣзѣ.

длиннымъ столбикомъ съ неопредѣленнымъ числомъ рылецъ. Стѣнные сѣмяносцы по числу соотвѣтствуютъ рыльцамъ, а по положенію — краямъ плодолистиковъ. Плодъ—ягода. Сѣменной бѣлокъ мало развитъ, или же его вовсе нѣтъ. Зародышъ изогнутый (фиг. 578 и 579).

Ростущая во многихъ теплыхъ странахъ Opuntia Ficus indica доставляетъ вкусные плоды. Этотъ и нѣкоторые другіе виды Opuntia (мехиканскаго Opuntia coccinellifera) замѣчательны особенно тѣмъ, что на нихъ живетъ червецъ кактусовый (Coccus cacti), самки котораго доставляютъ общеизвѣстную *кошениль*, идущую для приготовленія карминовыхъ красокъ. Многіе кактусы разводятся какъ украшающія растенія; въ особенности замѣчателенъ Cereus grandiflorus.

Отрядъ V. Calycanthae s. Calyciflorae *) *Чашечкоцвѣтныя.*

Сюда принадлежитъ нѣсколько небольшихъ семействъ, отличающихся простыми, цѣльнокрайними или зазубренными листьями и обоеполыми цвѣтками. Лопасти чашечки имѣютъ створчатое почкосложеніе. Каждое семейство отличается отъ другихъ опредѣленнымъ числомъ тычинокъ; вообще—число тычинокъ небольшое.

1) Семейство: *Onagrarieae s. Oenothereae*, *Онагриковыя* (фиг. 580). Травы и кустарники съ простыми, супротивными или перемѣнными листьями; нервацiяхъ — перистая. Сростаясь съ завязью, ча-

*) Этотъ отрядъ не слѣдуетъ смѣшивать съ цѣлымъ рядомъ, состоящимъ изъ 11-ти отрядовъ и носящимъ тоже названіе—Calyciflorae.

шечка, большею частью, возвышается надъ послѣднею, и имѣетъ 4-хъ, рѣже 2-хъ раздѣльный раструбъ. Лепестки чередуются съ

Фиг. 580.



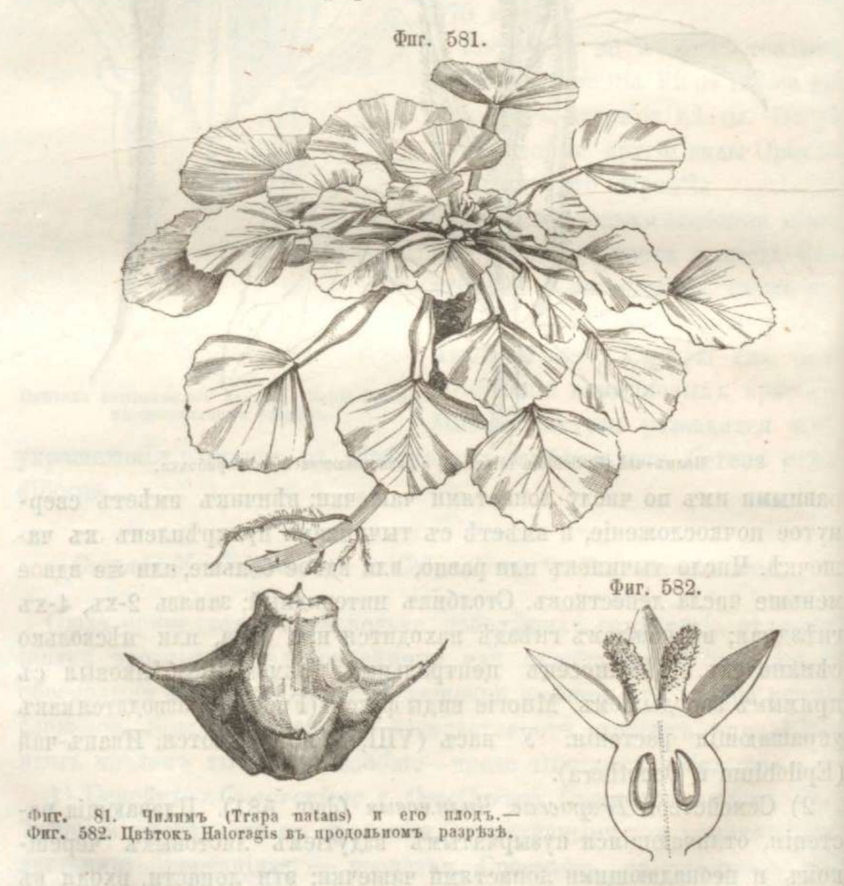
Иванъ-чай (Epilobium hirsutum) и разверзающаяся его коробочка.

равными имъ по числу лопастями чашечки; вѣнчикъ имѣетъ свернутое почкосложенiе, и вмѣстѣ съ тычинками прикрѣпленъ къ чашечкѣ. Число тычинокъ или равно, или вдвое больше, или же вдвое меньше числа лепестковъ. Столбикъ нитевидный; завязь 2-хъ, 4-хъ гнѣздная; въ каждомъ гнѣздѣ находится или одна, или нѣсколько сѣмяпочекъ. Сѣмяносецъ центральный, сѣмена безбѣлковыя съ прямымъ зародышемъ. Многiе виды фуксiй (Fuchsia) разводятся какъ украшающiя растенiя. У насъ (VIII; 1) встрѣчаются: Иванъ-чай (Epilobium и Oenothera).

2) Семейство: *Trapaceae*, *Чилимовыя* (фиг. 581). Плавающiя растенiя, отличающiяся пузырчатымъ вздутiемъ листовыхъ черешкомъ и неопадающими лопастями чашечки; эти лопасти, входя въ составъ плода (орѣшка), придаютъ ему двурогiй или четырехрогiй видъ. Во всѣхъ другихъ признакахъ чилимовыя такъ близко подходятъ къ предъидущему семейству, что ихъ нерѣдко соединяютъ

съ нимъ въ одно. У насъ водится четырехрогій *чилимъ плавающій*, или чертовы орѣхи (Trapa natans IV, 1), мучнистыя сѣмена котораго въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ употребляются въ пищу. Изъ-за мучнистыхъ сѣменъ китайцы воздѣлываютъ *чилимъ другой* (Trapa bispinosa).

3) Семейство: *Lythrarieae*, *Плакуновыя*. Большею частью травянистыя растенія съ простыми, цѣльнокрайними, обыкновенно супротивными листьями безъ прилистниковъ. Общимъ видомъ и строеніемъ цвѣтка напоминаютъ Onagrarieae, но отличаются отъ нихъ свободною, не приросшею къ чашечкѣ завязью, которая



Фиг. 81. Чилимъ (Trapa natans) и его плодъ.— Фиг. 582. Цвѣтокъ Haloragis въ продольномъ разрѣзѣ.

сперва бываетъ 2-хъ, 4-хъ гнѣздная, но потомъ (вслѣдствіе разрыва перегородокъ) обращается въ одногнѣздную коробочку. Lawsonia alba, растущая въ Сѣверной Африкѣ и Остъ-Индіи, доставляетъ,

настоящій корень *алканна*, дающій красную краску. Въ средней Европѣ встрѣчается *плакунъ* (Lythrum, VI, 1).

4) Семейство: *Halorageae*, *Перистолистыя* (фиг. 582). Водяныя растенія, представителемъ которыхъ у насъ служитъ водяной тысячелистникъ (Myriophyllum, XXI, 5). Чашечка состоитъ изъ трубки, сросшейся съ завязью, и изъ 3-хъ, 4-хъ лопастнаго раструба; лепестковъ 3 или 4; тычинокъ столько же, или вдвое больше. Завязь Myriophyllum имѣетъ 1—4 гнѣзда, и развивается въ плодъ, распадающійся на четыре односѣмянныя части.

5) Семейство: *Philadelpheae.* Кустарники съ супротивными листьями безъ прилистниковъ. Раструбъ чашечки 4-хъ, 5-ти раздѣльный, почкосложенія створчатаго. Лепестковъ вдвое меньше, чѣмъ лопастей чашечки; тычинокъ 20 и болѣе. Завязь имѣетъ 3—10 гнѣздъ. Сѣмена облечены неплотно прилегающей кожицей—*arillus*. Сюда принадлежитъ одичавшій у насъ Philadelphus coronarius (XII, 1), ошибочно называемый *жасминомъ*.

Отрядъ VI. Myrtiflorae, Миртоцвѣтныя.

Листья простые, цѣльнокрайніе или зазубренные. Прилистники небольшіе, опадающіе, или же ихъ вовсе нѣтъ. Чашечка приросшая къ завязи, рѣдко — свободная. Лопасти чашечки и лепестки находятся въ равномъ числѣ; первыя имѣютъ створчатое, а вторые— свернутое, или черепичатое почкосложеніе. Тычинокъ неопредѣленное число; вообще число ихъ больше числа лепестковъ въ два или нѣсколько разъ. Вѣнчикъ и тычинки прикрѣплены къ чашечкѣ. Завязь многогнѣздная. Безбѣлковыя сѣмена содержатъ иногда изогнутый зародышъ.

1) Семейство: *Myrtaceae*, *Миртовыя.* Деревья или кустарники, рѣже травы, обитающіе въ теплыхъ странахъ. Листья супротивные, испещренные желѣзками, содержащими эѳирное масло. Прилистниковъ нѣтъ. Цвѣтки сидятъ по одиночкѣ въ пазухѣ листьевъ. Тычинокъ много, и нити ихъ нерѣдко соединены въ одинъ или нѣсколько пучковъ.

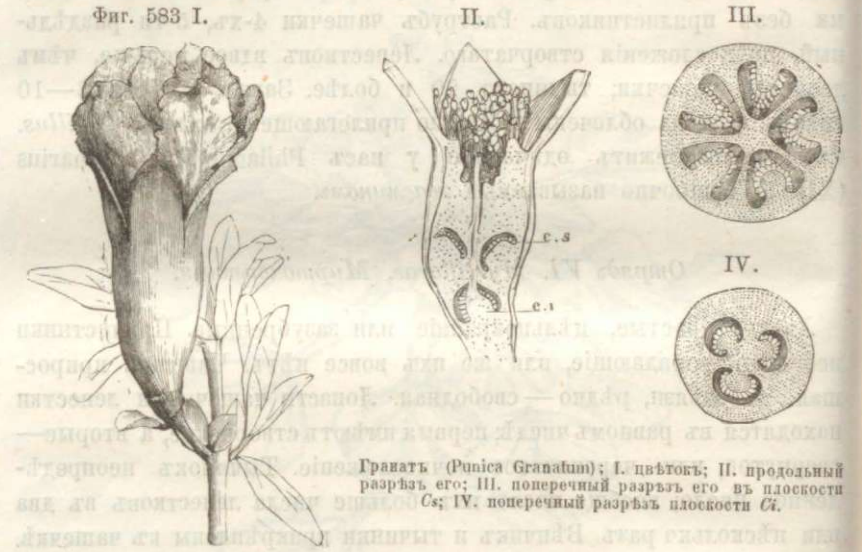
Завязь нижняя, или многогнѣздная. Плодъ—ягода или коробочка. Раструбъ чашечки остается на плодѣ.

Цвѣтовыя почки Caryophyllus aromaticus, ростущаго на Антильскихъ и Молукскихъ островахъ, употребляются какъ пряность подъ именемъ *гвоздики*. Масло Melaleuca minor съ Молукскихъ ост-

рововъ (каяпутовое масло) и засушенный сокъ (*кино*) новоголландскаго Eucalyptus resinifera употребляются въ медицинѣ. Myrtus pimenta съ острова Ямайки доставляетъ *пименто*.

Древесина австралійскаго Metrosiderosvera отличается твердостью и извѣстна подъ именемъ *желѣзнаго дерева*. Многіе виды разводятся какъ украшающія растенія, такъ напр. *обыкновенный миртъ* (Myrthus communis).

2) Семейство: *Granateae*, *Гранатовыя* (фиг. 583). Это маленькое семейство состоитъ только изъ одного рода Punica, и отличается отъ предъидущаго семейства отсутствіемъ эѳирнаго масла. Глав-



Гранатъ (Punica Granatum); I. цвѣтокъ; II. продольный разрѣзъ его; III. поперечный разрѣзъ его въ плоскости *Cs*; IV. поперечный разрѣзъ плоскости *Ci*.

ный отличительный признакъ гранатныхъ—это своеобразное строеніе завязи. Завязь содержитъ восемь гнѣздъ, расположенныхъ, такъ сказать, въ два этажа; въ нижнемъ этажѣ 3 гнѣзда съ сѣмяпочками, сидящими на днѣ завязи, а въ верхнемъ этажѣ 5 гнѣздъ съ стѣнными сѣмяносцами. Плодъ — сочная ягода, покрытая крѣпкой кожей.

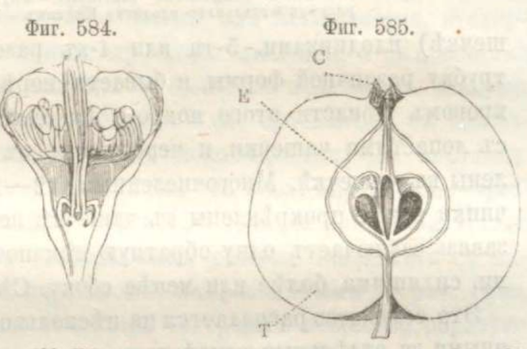
Кора съ корня южноевропейскаго граната (Punica granatum) употребляется въ медицинѣ. Этотъ видъ граната разводится нерѣдко у насъ какъ украшающее растеніе.

Отрядъ VII. Rosiflorae, Розоцвѣтныя.

Прилистники существуютъ. Цвѣтокъ правильный; чашечка обыкновенно пятираздѣльная, причемъ непарная лопасть обращена

къ верху. Почкосложеніе какъ чашечки, такъ и вѣнчика пятерное. Свободные лепестки находятся въ томъ же числѣ, какъ и лопасти чашечки, и прикрѣплены къ краю послѣдней. Тычинки прикрѣплены къ чашечкѣ, число ихъ обыкновенно въ нѣсколько разъ превышаетъ число лепестковъ; въ почкѣ тычинки обыкновенно бываютъ загнуты внутрь. Завязь большею частью состоитъ изъ нѣсколькихъ плодолистиковъ, которые или свободные, или сросшіеся между собою, или же приросшіе къ чашечкѣ. Плодъ сухой или мясистый: ягода, костянка, или неразверзающійся сухой плодъ. Сѣменнаго бѣлка нѣтъ.

1) Семейство: *Pomaceae*, *Яблоневыя* (фиг. 584 и 585). Деревья, или кустарники съ очередными листьями, снабженными прилистниками. Правильные цвѣтки образуютъ укороченные, конечные зонтики. Пятизубчатый или пятирасѣченный раструбъ чашечки имѣетъ черепичатое почкосложеніе. Чашечка увядаетъ, но не опадаетъ. Многочисленныя тычинки вмѣстѣ съ пятью лепестками прикрѣплены къ кольцу, окружающему зѣвъ чашечки. Завязь большею частью пятигнѣздная (рѣдко гнѣздъ—2 или 3), и каждое гнѣздо обыкновенно содержитъ по двѣ сѣмяпочки. Столбиковъ столько же, сколько гнѣздъ (XII 2—5). Плодъ мясистая ягода, яблоко или костянка съ многочисленными сѣменами. Гнѣзда плода выстланы тонкою, пергаментообразною или чрезвычайно твердою кожицею. Сѣмена не имѣютъ бѣлка.

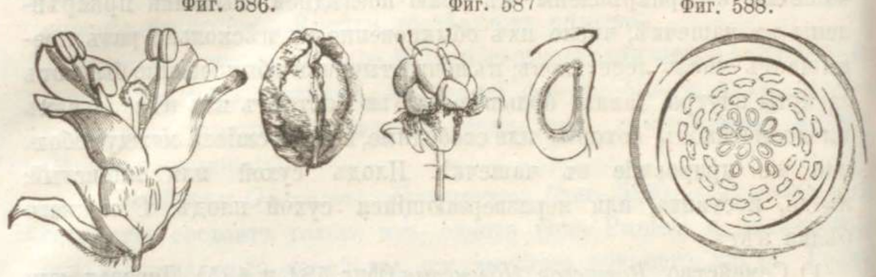


Фиг. 584. Цвѣтокъ груши въ продольномъ разрѣзѣ.—Фиг. 585. Продольный разрѣзъ яблока. *C* засохшая чашечка, *E* гнѣзда плода, сокрытыя пергаментообразной кожей, *T* мясистая часть плода.

Особенно замѣчательны: яблоня, Pirus malus; груша, Pirus communis; айва, Cydonia vulgaris; мушмула Mespilus germanica; боярышникъ, Crataegus, и рябина, Sorbus aucuparia. Яблоня и груша имѣютъ чрезвычайно много разновидностей.

2) Семейство: *Rosaceae*, *Розановыя* (Фиг. 586—588). Травы, кустарники, или деревья съ перистосложными, или дланевидными листьями, и, припаянными къ листовымъ черешкамъ, прилистниками. Строе-

ніемъ цвѣтка близко подходятъ къ предъидущему семейству, но отличаются многочисленными, свободными (не приросшими къ ча-



Фиг. 586. Цвѣтокъ и плодъ Sanguisorba officinalis.—Фиг. 587. Сложный плодъ, и продольный разрѣзъ отдѣльнаго плодника Ежевикъ —588. Діаграмма розы.

шечкѣ) плодниками. 5-ти или 4-хъ разсѣченная чашечка имѣетъ трубку различной формы, и бываетъ нерѣдко окружена особымъ покровомъ. Лопасти этого покрова находятся въ одинаковомъ числѣ съ лопастями чашечки, и чередуются съ ними. Лепестки прикрѣплены къ чашечкѣ. Многочисленныя (12—100, рѣдко только—5) тычинки также прикрѣплены къ чашечкѣ передъ лепестками. Каждая завязь заключаетъ одну обратную сѣмяпочку, и снабжена столбиками, сидящими болѣе или менѣе сбоку. Сѣменнаго бѣлка нѣтъ.

Это семейство распадается на нѣсколько подсемействъ, считаемыхъ иными за отдѣльныя семейства:

A. Каждый отдѣльный плодъ—2-хъ 4-хъ сѣменная листовка, разверзающаяся на внутренней сторонѣ: 1) подсемейство: *Spireae.* Сюда принадлежитъ—*Spiraea* (XII, 5) *таволга.*

B. Плодъ односѣменный, неразверзающійся.

I. Плоды свободные (т. е. заключенные въ чашечку), представляютъ орѣшки, или костянки; чашечка остается травянистою или твердѣетъ. 2) Подсемейство: *Dryadeae.* Сюда принадлежатъ: роснякъ (Alchemilla, IV, 1); малина и ежевика (Rubus); Tormentilla; гравилатъ (Geum); Comarum; земляника (Fragaria); лапчатка (Potentilla).

II. Плоды орѣхообразные, заключенные въ неопадающую чашечку.

a) Трубка чашечки при созрѣваніи твердѣетъ, плодовъ 1—4. 3) Подсемейство *Sanguisorbeae*, *Кровохлебковыя.* Сюда принадлежатъ: (Agrimonia XI, 2), кровохлёбка (Sanguisorba IV, 1, Poterium XII, 2—3).

b) Трубка чашечки при созрѣваніи дѣлается мясистою, соч-

ною; плодовъ больше четырехъ. 4) Подсемейство: *Roseae, Розовыя*, роза (Rosa, XII, 39).

Чашечка нѣкоторыхъ видовъ Rosa, и плоды малины (Rubus idneus), ежевики (R. fruticosus), земляники Fragaria vesca, *ананасной клубники* (Fr. grandifolia) употребляются въ пищу. Малоазіатскія, Rosa moschata и R. damascena доставляютъ *розовое масло*, Цвѣты Hagenia abyssinica или Brayera anthelminthica (*куссо*), корневища гравплата, Geum urbanum (*гвоздичный корень*) и корневища Tormentilla recta употребляются въ медицинѣ. Spiraea, центифольная роза (R. centifolia) и др. воздѣлываются, какъ украшающія растенія.

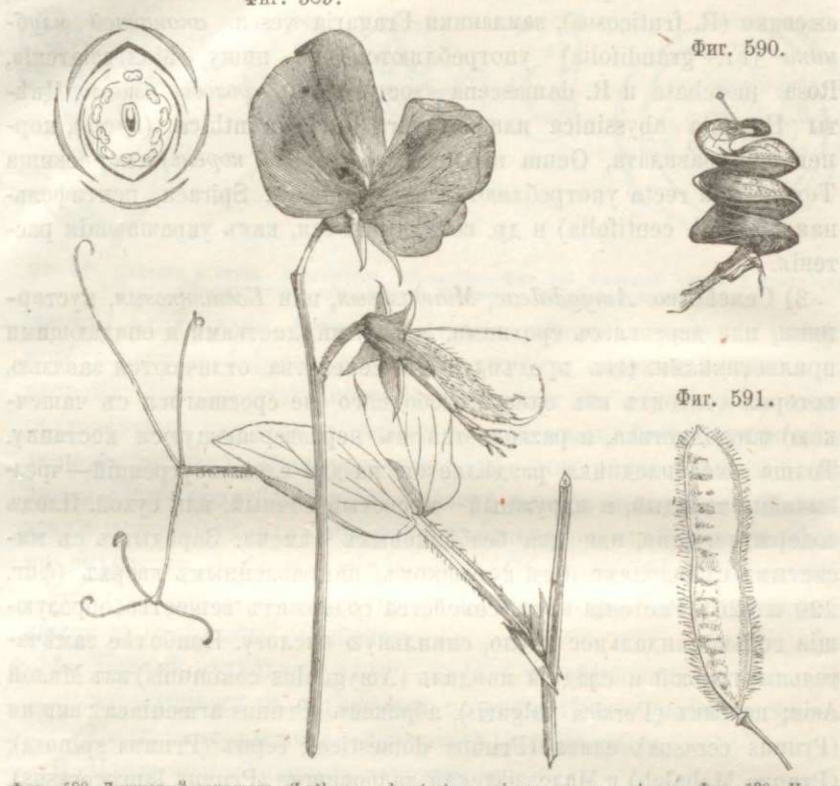
3) Семейство: *Amygdaleae, Миндалевыя*, или *Костянковыя*, кустарники, или деревья съ средними, простыми листьями и опадающими прилистниками. Отъ предъидущаго семейства отличаются завязью, которая состоитъ изъ одного свободнаго (не сросшагося съ чашечкою) плодолистика, и развивается въ неразверзающуюся костянку. Толща околоплодника раздѣляется на два слоя: внутренній—чрезвычайно твердый, и наружный – мясистый сочный, или сухой. Плодъ содержитъ одно, или два безбѣлковыхъ сѣмени. Зародышъ съ мясистыми сѣмядолями и съ корешкомъ, направленнымъ вверхъ (фиг. 220 и 326). Растенія этого семейства содержатъ вещества, образующія горькоминдальное масло, синильную кислоту. Наиболѣе замѣчательны: горькій и сладкій миндаль (Amygdalus communis) изъ Малой Азіи; персикъ (Persica vulgaris); абрикосъ (Prunus armeniaca); вишня (Prunus cerasus), слива (Prunus domestica); тернъ (Prunus spinosa); (Prunus Mahaleb) и Малоазіатская лавровишня (Prunus laurocerasus).

Отрядъ VIII: Leguminosae, Бобовыя.

Листья большею частью очередные, сложные и снабженные прилистниками. Двугубая, пятиразсѣченная, или пятизубчатая чашечка имѣетъ черепичатое, или створчатое почкосложеніе; непарный зубецъ ея приходится внизъ; рѣдко чашечка четыреraздѣльная. Лепестковъ столько же, сколько зубцовъ чашечки, рѣже первыхъ меньше; тычинокъ же въ два или нѣсколько разъ больше лепестковъ. Свободная одногнѣздная, верхняя завязь развивается въ простой, или членистый бобъ, несущій сѣмена на своемъ боковомъ швѣ. Сѣменный бѣлокъ мало развитъ, или же его вовсе нѣтъ.

1) Семейство: *Papilionaceae, Мотыльковыя* (фиг. 589—591). Травы, кустарники, или деревья, разнообразной формы, съ очередными

перистосложными, или дланевидно-сложными листьями. Черешокъ сложнаго листа снабженъ двумя прилистниками; нерѣдко каждый



Фиг. 589. Душистый горошекъ (Lathyrus odoratus) и діаграмма его цвѣтка.—Фиг. 590. Плодъ люцерны (увел.).—Фиг. 591. Плодъ Дрока (срав. фиг. 212, 276, 306, 307).

отдѣльный листочекъ имѣетъ также одинъ небольшой *прилистничекъ* (stipella). Прилистники нерѣдко превращаются въ шипы, а листовые черешки часто оканчиваются усикомъ. Цвѣтки рѣдко стоятъ поодиночкѣ; они большею частью образуютъ головки, зонтики, колосья или кисти; соцвѣтія бываютъ всегда простыя. Чашечка почти зубчатая и часто двугубая; пятилепестный вѣнчикъ, прикрѣпленный къ основанію чашечки, бываетъ всегда неправильный, мотылькообразный. Два нижнихъ лепестка, большею частью, сростаясь между собою, образуютъ *лодочку* (*киль*—carina, фиг. 253), два боковыхъ, *крылья* (alae), а верхній—*парусъ* (*знамя*—vexillum). Нерѣдко всѣ лепестки сростаются между собою. Тычинки расположены по двумъ типамъ: или нити всѣхъ десяти тычинокъ спаиваются въ

трубку, обхватывающую завязь (XVI, 4), или же девять тычинковыхъ нитей образуютъ открытый сверху желобокъ, надъ отверстіемъ котораго протянута десятая тычинка (XVII, 3).

Верхняя завязь несетъ сѣмяпочки вдоль боковаго (спиннаго шва, она обыкновенно—одногнѣздная; впрочемъ иногда вдавшійся внутрь завязи шовъ плодолистика дѣлаетъ ее почти двугнѣздною (Astragalus, фиг. 288). Плодъ, одногнѣздный бобъ, разверзающійся на двѣ створки. Иногда отлагаются между отдѣльными сѣменами новыя массы клѣточной ткани; въ такомъ случаѣ бобъ является многогнѣзднымъ; нерѣдко околоплодникъ стягивается между отдѣльными сѣменами и образуетъ такимъ образомъ членистый бобъ, при зрѣлости распадающійся на части. Рѣдко плодъ—не разверзающійся сухой плодъ (эспарцетъ). Сѣменнаго бѣлка вовсе нѣтъ, или его очень мало; зародышъ изогнутый, причемъ корешокъ его лежитъ вдоль щели между сѣмядолями. Важны въ сельскомъ хозяйствѣ: фасоль, Phaseolus vulgaris и Ph. nana; горохъ, Pisum arvense и P. sativum; bиka, Vicia sativa; бобы, Vicia Faba; чечевица, Ervum Lens; нѣмецкій горохъ, Lathyrus sativus; Cicer arietinum; люцерна, Medicago sativa; эспарцетъ, Onobrychis sativa; бѣлый лупинъ, Lupinus albus и разные виды клевера (Trifolium pratense; Trifolium repens; Trifolium incarnatum и др.). Корни Ononis spinosa; листья и цвѣтки донника Melilotus officinalis, корни (солодковый корень) южноевропейскихъ Glycyrhiza echinata и gl. glabra (изъ нихъ добывается *лакрица*) употребляются въ медицинѣ. Изъ нѣсколькихъ видовъ Myroxylon въ Перу добывается *перувіанскій бальзамъ*. Кипяченный сокъ изъ коры Drepanocarpus senegalensis, ростущаго въ Сенегамбіи, называется *Kino africanum*. Различные малоазіатскіе виды Astragalus доставляютъ *трагантъ*, а ост-индская Indigofera tinctoria *индиго*. Кровянокрасная, съ черными жилками древесина ост-индскаго Pterocarpus santalinus извѣстна въ продажѣ подъ именемъ *краснаго бразильскаго дерева*, или настоящаго *сандальнаго дерева*. Кромѣ вышеупомянутыхъ достойны замѣчанія: дрокъ Genista; Cythisus laburnum; Anthyllis; вязиль Coronilla; Hippocrepis; Ornithopus, Hedysarum, и ошибочно называемая акаціей—Robinia pseudoacacia.

2) Семейство: *Caesalpineae*. Настолько походятъ на предъидущее семейство, что нѣкоторые ботаники считаютъ семейство за подсемейство мотыльковыхъ. Но почти правильный, не мотыльковый вѣнчикъ (иногда впрочемъ его вовсе не бываетъ), прямой зародышъ, и большею частью свободныя тычинки (10 и меньше) даютъ намъ

право считать Caesalpineae за отдѣльное семейство. Растенія этого семейства не встрѣчаются у насъ, но многія изъ нихъ важны въ медицинѣ и техникѣ. Употребляются въ медицинѣ: плодовая мякоть ости-ндскаго Tamarindus indica; листья арабскихъ Cassia lenitiva, C. obovata и C. angustifolia (листья *сенны*); *Копайскій бальзамъ*, добываемый изъ нѣсколькихъ видовъ Copaifera, растущихъ въ Вестиндіи и Гвіанѣ.

Плоды греческой Ceratonia siliqua называются *цареградскими стручками*, а плоды гвіанской Dipterix odorata бобы *тонка*. Бразильскія Caesalpinia echinata и C. brasiliensis доставляютъ, употребляемое въ красильномъ искусствѣ, красное *фернамбуковое* дерево. Haematoxylon campechianum, изъ Мексики, даетъ синее *кампешевое* дерево, а Caesalpinia Sappan бурое, желтое, сапановое дерево.

3) Семейство: *Mimoseae*, *Мимозовыя* (фиг. 592). Въ нашей флорѣ

Фиг. 592.



Mimosa pudica.

это семейство также не имѣетъ представителей. Отъ бобовыхъ, къ которымъ впрочемъ мимозы очень близки, они отличаются створчатымъ почкосложеніемъ чашечки и правильнымъ, часто сростнолепестнымъ вѣнчикомъ. Тычинокъ иногда очень много; онѣ или спаянныя между собою, или свободныя.

Сюда принадлежатъ—недотрога Mimosa pudica, и настоящія акаціи Acacia Segal, Acacia tortilis и Ac. Ehrenbergiana, растущія въ тропической Африкѣ, даютъ Gummi arabicum; сокъ, растущей въ Бенгалѣ и Короманделѣ, Acacia Catechu, извѣстенъ въ медицинѣ и техникѣ подъ именемъ *японской земли* (Terra japonica), или *катеху* (Pegu-Catechu).

Отрядъ IX. Frangulaceae, Крушинныя.

Кустарники или деревья съ правильными цвѣтками. Зубцовъ чашечки и лепестковъ—равное число. Свободная многогнѣздная верхняя, или средняя завязь заключаетъ въ каждомъ гнѣздѣ нѣсколько бѣлковыхъ сѣмянъ.

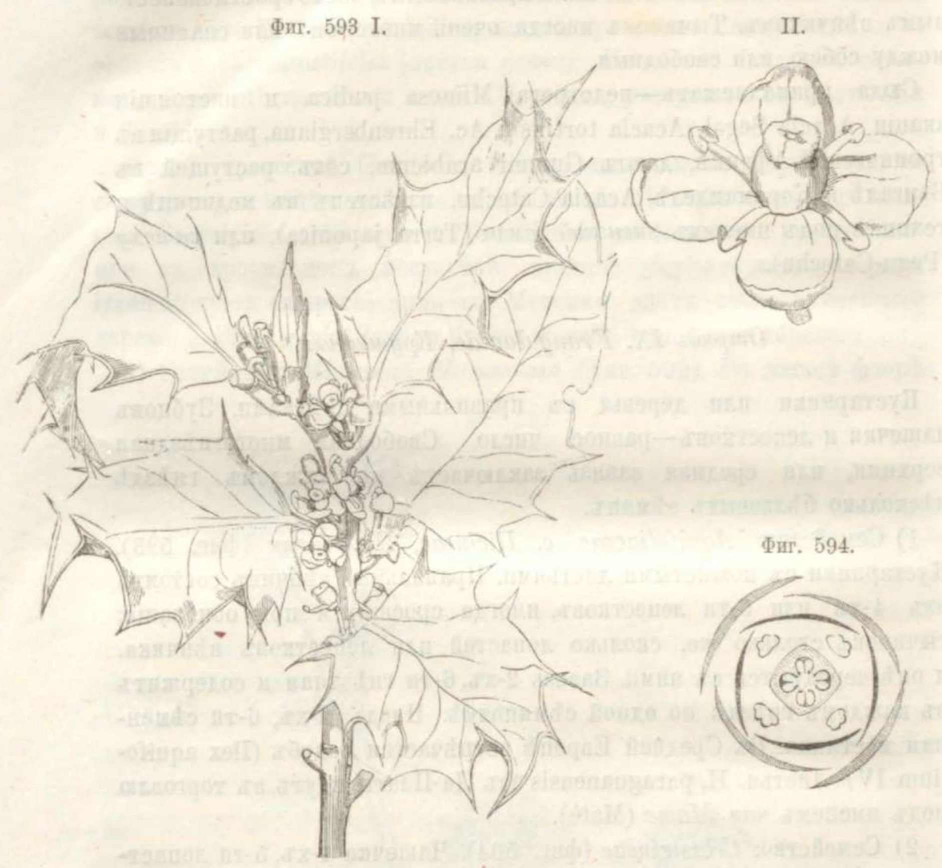
1) Семейство: *Aquifoliaceae c. Ilicineae, Падубовыя* (фиг. 593). Кустарники съ кожистыми листьями. Правильный вѣнчикъ состоитъ изъ 4-хъ или 5-ти лепестковъ, иногда сросшихся при основаніи; тычинокъ столько же, сколько лопастей или лепестковъ вѣнчика, и онѣ чередуются съ ними. Завязь 2-хъ, 6-ти гнѣздная и содержитъ въ каждомъ гнѣздѣ по одной сѣмяпочкѣ. Плодъ 2-хъ, 6-ти сѣменная костянка. Въ Средней Европѣ встрѣчается падубъ (Ilex aquifolium IV). Листья. Il, paraguanensis изъ Ла-Платы идутъ въ торговлю подъ именемъ *чая Мате* (Matè).

2) Семейство: *Celastrineae* (фиг. 594). Чашечка 4-хъ, 5-ти лопастная, черепичатаго почкосложенія, и при своемъ основаніи снабжена мясистымъ дискомъ. 4 или 5 листковъ и такое же число чередующихся съ ними тычинокъ прикрѣплены къ этому диску. Свободная завязь имѣетъ 2—4 гнѣзда, и въ каждомъ изъ нихъ—одну или нѣсколько сѣмяпочекъ. Плодъ — различный; поэтому Celastrineae дѣлятся на два подсемейства: Staphylaceae и Evonymeae. Сѣмя послѣдняго снабжено кровелькой (arillus). У насъ водятся Staphylea (V, 3) и бересклетъ (Evonymus, V, 1).

3) Семейство: *Rhamnaceae, Крушиновыя.* Растенія съ простыми, очередными листьями съ прилистниками и небольшими, иногда зелеными, цвѣтками.

Отъ предъидущаго семейства отличаются створчатымъ почкосложеніемъ чашечки и тычинками, сидящими противъ лепестковъ. За-

Фиг. 593 I. II.



Фиг. 594.

Фиг. 593. I. Падубъ (Ilex aquifolium); II. цвѣтокъ его съ тычинками, задержанными въ развитіи.—Фиг. 594. Діаграмма цвѣтка бересклета (Evonymus europaeus).

вязь приросла къ чашечкѣ, имѣетъ 2, 4 гнѣзда, и въ каждомъ гнѣздѣ—одну сѣмяпочку (V. 1) (фиг. 205 и 208). Зрѣлыя ягоды крушины (Rhamnus cathartica) употребляются въ медицинѣ. Изъ незрѣлыхъ ягодъ этого и другихъ видовъ приготовляются *зеленыя* и *желтыя* краски. Кора Frangula alnus (Rhamnus frangula) употребляется въ медицинѣ, а древесина ея доставляетъ лучшій уголь для приготовленія пороха. Изъ плодовъ Zisyphus vulgaris въ Испаніи и Малой Азіи приготовляется *дѣвичья кожа.*

Отрядъ X. Terebinthineae.

Листья обыкновенно перистосложные; чашечка свободная, неопадающая, раздѣленная на 3, 5 или болѣе лопастей. Лепестковъ столько же, сколько лопастей чашечки, и они прикрѣплены или къ чашечкѣ, или къ околопестичному диску; тычинокъ обыкновенно вдвое больше, чѣмъ лепестковъ. Завязь имѣетъ 1—5-ть гнѣздъ; сѣмяпочки прикрѣплены или къ вершинкѣ, или къ дну ея. Сѣмя безбѣлковое. Сюда принадлежатъ большею частью тропическія растенія, обладающія бальзамическими или смолистыми соками и эѳирными маслами. Эти вещества выдѣляются особыми желѣзками, находящимися на зеленыхъ частяхъ растеній.

1) Семейство: *Terebinthaceae, s. Anacardiaceae.* Сюда принадлежатъ: сѣверо-американскій *сумахъ* (Rhus toxicodendron и Rhus typhina), и Rhus cotinus, эти растенія встрѣчаются въ средней Европѣ въ одичаломъ состояніи. Листья Rhus coriaria употребляются въ дубильномъ мастерствѣ. Melanorhoea usitatissima доставляетъ *китайскіе лаки*; Pistacia lentisticus въ южной Европѣ *мастиксъ*, P. Terebinthus—*египетскій терпентинъ*, а сирійскій P. vera—*фисташки*. Сѣмена Semerocarpus Anacardium извѣстны въ Остъ-Индіи подъ именемъ *слоновыхъ вшей*, а Mangifera indica доставляетъ извѣстные въ тропическихъ странахъ плоды *манго*.

2) Семейство: *Burseraceae*. Многія изъ нихъ употребляются въ медицинѣ. Отвердѣвшій сокъ остъ-индской Boswellia serrata и абиссинской B. papyrifera доставляетъ *ладанъ*; сокъ арабскихъ Balsamodendron Ehrenbergianum и B. Myrrha извѣстенъ въ продажѣ подъ именемъ *мирры*; B. gileadense и B. opobalsamum доставляютъ *мекскій бальзамъ*; изъ B. africanum добывается *африканское* bdelium; смола *Tacamahac* происходитъ изъ Elaphrium tomentosum и другихъ южно-американскихъ растеній. Изъ неизвѣстныхъ растеній (можетъ быть Icica Icicariba) въ Юкатанѣ добывается смола *елеми*, а изъ Мексиканской Icica Copal часть *копаловой смолы*.

3) Семейство: *Rutaceae, Рутовыя*. Сюда принадлежатъ южно-европейская Ruta graveolens съ лекарственными листьями. Многолѣтнее травянистое растеніе съ желтыми цвѣтками; въ верхушечныхъ цвѣткахъ господствуетъ число 5, и они имѣютъ 10 тычинокъ; въ боковыхъ же—господствуетъ число 4, и тычинокъ въ нихъ только 8 (VIII, 1). Peganum harmala, растущее въ ю. Россіи, Малой Азіи и с. Африкѣ, доставляетъ красную краску.

4) Семейство: *Diosmeae.* Многолѣтнія травы; въ цвѣткѣ—число 5. При созрѣваніи внутренній слой стѣнокъ плода (коробочки) эластически отдѣляется отъ внѣшняго Сюда принадлежитъ среднеевропейское растеніе Dictamus alba (X, 1) съ бѣлыми или розовыми цвѣтками (у разновидности D. fraxinella, цвѣтки съ пурпурными жилками). Употребляются въ медицинѣ кора Galipea officinalis (около Ориноко) и бразильской Esenbeckia febrifuga. Barosma crenata, B. serratifolia и Empleurum serrulatum въ Капландѣ доставляютъ листья *букко.*

5) Семейство: *Simarubeae.* Суринамская Quassia amara доставляетъ лекарственное *горькое дерево* или *квассію* и *квассійную кору.* Кора *симаруба* происходитъ отъ гвіанской Simaruba offfcinalis.

6) Семейство: *Zygophylleae.* Guajacum offfcinale въ Вестъ-Индіи доставляетъ лекарственное *гуаяковое* дерево.

3) *Подклассъ: Eleuteropetalae s. Polypetalae, Раздѣльнолепестныя.*

Рядъ 2-й *Thalamiflorae, Ложецвѣтныя.*

А. Маленькій зародышъ съ малымъ бѣлкомъ лежитъ въ углубленіи внѣшняго бѣлка: *Nelumbia* (Кувшинковыя) (фиг. 365).

В. Сѣмя безъ бѣлка, или бѣлокъ простой.

I. Завязь образуется нѣсколькими створчато-сросшимися плодолистиками. Сѣмяносцы въ юности всегда стѣнные.

†) Въ зрѣломъ плодѣ—сѣмяносецъ центральный; зародышъ искривленный: *Caryophyllinae, Гвоздичныя.*

††) Въ зрѣломъ плодѣ находится нѣсколько сѣмяносцевъ; число ихъ соотвѣтствуетъ числу плодолистиковъ.

1) Сѣмяносцы посрединѣ створокъ (плодолистиковъ): *Parietales, Стѣнкоплодныя.*

2) Сѣмяносцы—по краямъ створокъ (плодолистиковъ): *Rhoeades, Маковыя.*

II. Съ одною или нѣсколькими одноплодолистиковыми завязями, изъ которыхъ каждая заключаетъ по одному стѣнному сѣмяносцу. Часто нѣсколько такихъ завязей сростаются между собою.

†) Сѣмя безбѣлковое, или зародышъ по длинѣ равенъ бѣлку.

1) Тычинокъ столько же, или вдвое больше листьевъ вѣнчика или чашечки.

a) Пыльники разверзаются продольною трещиной.

α) Листочки чашечки срослись при основаніи; *Hesperides*, *Померанцевыя*.

β) Чашелистики свободные.

*) 5 Плодолистиковъ непосредственно срослись между собою, образуя пятигнѣздный плодъ, иногда кажущійся десятигнѣзднымъ: *Gruinales*, *Журавлевыя*.

**) 2—3 плодолистика образуютъ многогнѣздный плодъ: *Acera*, *Кленовыя*.

b) Пыльники разверзаются конечнымъ отверстіемъ; вѣнчикъ неправильный, восемь тычинокъ срослись при основаніи въ одинъ, а при вершинѣ—въ два пучка. *Polygalinae*, *Истодовыя*.

2) Тычинокъ въ нѣсколько разъ больше лепестковъ или чашелистиковъ.

a) Почкосложеніе чашечки—черепичатое: *Guttiferae*.

b) Почкосложеніе чашечки—створчатое: *Columniferae*, *Столбчатыя*.

††) Сѣмя съ маленькимъ зародышемъ и большимъ бѣлкомъ: *Polycarpicae*, *Многоплодниковыя*.

Отрядъ I. Caryophyllinae, Гвоздичныя.

Большею частью травянистыя растенія съ супротивными листьями и верхушечными соцвѣтіями. Цвѣтки правильные; чашечка пятиразсѣченная или пятизубчатая, вѣнчикъ пятилепестковый; тычинокъ обыкновенно десять, но не всѣ вполнѣ развиты. Пять тычинокъ внутренняго кольца обыкновенно сростаются основаніями съ лепестками. Завязь образуется 2—5 плодолистиками и имѣетъ центральный сѣмяносецъ, происшедшій изъ первоначальныхъ перегородокъ, отдѣлившихся до цвѣтенія отъ стѣнокъ завязи. Сѣмена снабжены мучнымъ бѣлкомъ; длинный изогнутый зародышъ или обхватываетъ бѣлокъ, или же лежитъ на одной его сторонѣ. Нѣкоторыя семейства этого отряда (Paronychieae и Portulaccaceae) принадлежатъ къ чашечкоцвѣтнымъ, одно семейство даже вовсе не имѣетъ вѣнчика. Не смотря на это, всѣ эти семейства столь близки между собою, что ихъ иногда помѣщаютъ (за исключеніемъ Portulaccaceae) въ одно семейство.

1) Семейство: *Sileneae*, *Гвоздичныя* (фиг. 595 и 596). Кустарныя

или травянистыя растенія съ узловатыми стеблями и супротивными, цѣльнокрайними листьями, безъ прилистниковъ. Чашечка пятизубчатая. Пять длинноноготковыхъ лепестковъ, вмѣстѣ съ тычинками, прикрѣплены къ удлиненной цвѣтовой оси, поддерживающей завязь. Изъ десяти тычинокъ, 5 — срослись съ ноготками лепестковъ, и 5 (внутреннія) — свободны. Пестикъ или тычинки у нѣкоторыхъ видовъ задерживаются въ развитіи и цвѣтки являются однодомными, двудомными, или многобрачными. 2-хъ 5-ти гнѣздная, въ почкѣ, завязь превращена впослѣдствіи въ одногнѣздную съ центральнымъ сѣмяносцемъ. Столбики свободны и находятся въ томъ же числѣ, какъ и гнѣзда завязи. Плодъ коробочка, растрескивающаяся зубчиками, рѣдко ягода. Сѣмена почти всегда въ большомъ количествѣ. Зародышъ изогнутый вокругъ бѣлка.



Фиг. 595. *I.* Гвоздика (Dianthus caryophyllus); II. тычинки ея (фиг. 225). — Фиг. 596. I Плодъ и II. поперечный разрѣзъ завязи (Melandrium dioicum) (фиг. 254).

Корень мылянки, Saponaria officinalis употребляется въ медицинѣ, а корень Gypsophila Struthium въ техникѣ. У насъ водится гвоздика (Dianthus X, 2), Gypsophila (X, 3), хлопушки (Silene), Cucubalus, Coronaria, смолевка (Viscaria), куколь (Agrostemma), горицвѣтъ (Lychnis), Melandrium.

2) Семейство: *Alsineae*, *Мокричныя*. Отъ предъидущаго семейства отличаются глубоко разсѣченною чашечкою, которая иногда даже представляется раздѣльнолистною. Кромѣ того, лепестки безъ ноготковъ и завязь не сидитъ на особой ножкѣ, но окружена приросшимъ

къ чашечкѣ дискомъ, къ которому прикрѣпляются тычинки. У нѣкоторыхъ родовъ есть прилистники (фиг. 333).

Растенія этого семейства не приносятъ пользы, но напротивъ докучливыя сорныя травы. У насъ водятся (X 3—5): Sagina; *торица* Spergula; Cerastium; *мокрица*, Alsine; *звѣздчатка*, Stellarea и Arenaria.

3) Семейство: *Paronychieae*. Близко подходятъ къ мокричнымъ. Лепестковъ столько же, сколько лопастей чашечки, къ которымъ лепестки и прикрѣпляются; нерѣдко впрочемъ они малы, похожи на тычинковыя нити, или ихъ вовсе нѣтъ. Тычинки прикрѣплены къ часто слабо развитому диску. Зародышъ лежитъ сбоку бѣлка. Это большею частью маленькія травы съ сухими прилистниками. Въ средней Европѣ (V 1) ростутъ: Herniaria, Illecebrum и Corrigiola (V, 3).

4) Семейство: *Scleranthae*. Близки къ мокричнымъ периферическимъ положеніемъ бѣлка. Вѣнчика нѣтъ. Плодъ—мѣшечекъ, окруженный отвердѣвшею трубкою околоцвѣтника. Въ зѣвѣ этой трубки находится кольцо, несущее тычинки. Одногнѣздная завязь обыкновенно содержитъ двѣ сѣмяпочки, висящія на нитевидномъ сѣмяносцѣ, подымающемся со дна завязи. Scleranthus (X, 2).

Фиг. 597.

Продольный разрѣзъ сѣмени Portulaca oleracea.

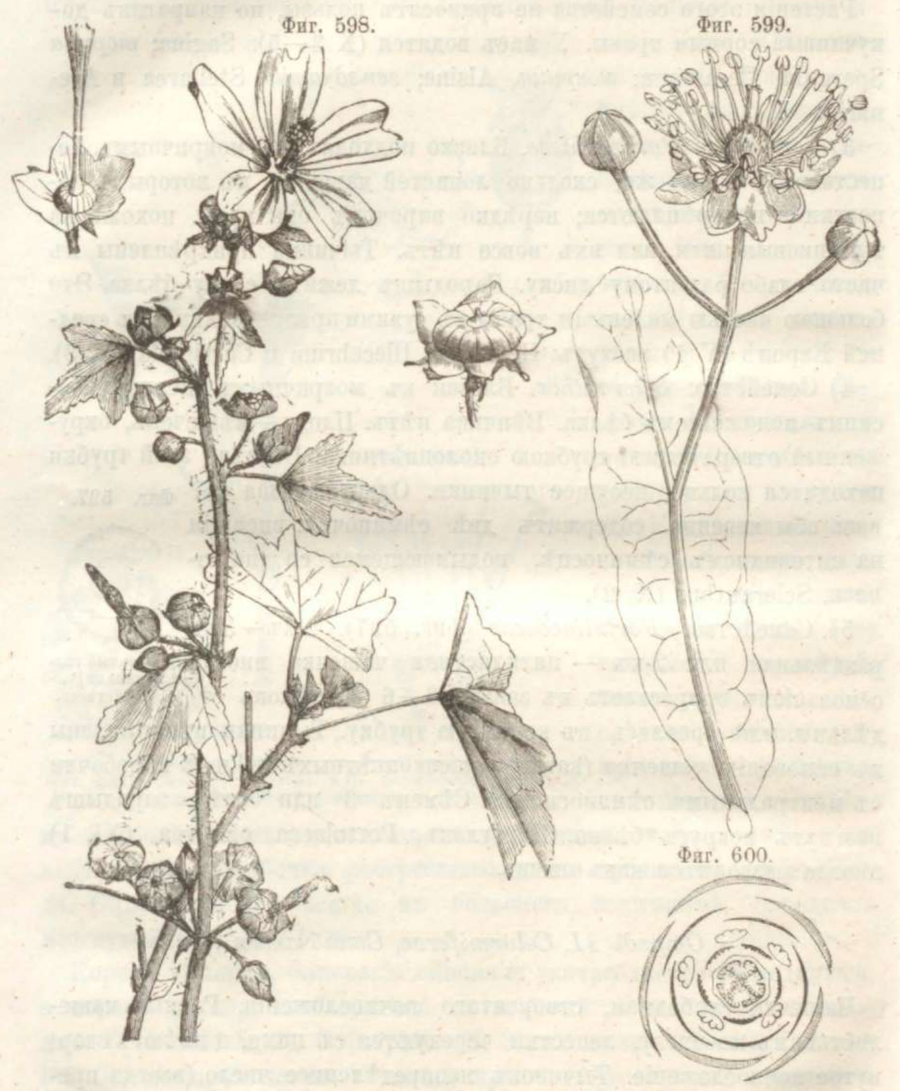
5) Семейство: *Portullaccacae* (фиг. 597). 2-хъ—5-ти раздѣльная или 2-хъ — пятилистная чашечка иногда основаніемъ приростаетъ къ завязи. 3—6 лепестковъ отдѣльны, или срослись въ короткую трубку. Тычинки прикрѣплены къ основанію чашечки (какъ у чашечкоцвѣтныхъ). Плодъ коробочки съ центральнымъ сѣмяносцемъ. Сѣменъ 3 или болѣе, зародышъ изогнутъ вокругъ бѣлка. Портулакъ, Portulacca oleracea (XI, 1) иногда разводится какъ овощь.

Отрядъ II. Columniferae, Столбчатыя.

Чашечка свободная, створчатаго почкосложенія. Равные чашелистикамъ по числу, лепестки чередуются съ ними, и имѣютъ свернутое почкосложеніе. Тычинокъ неопредѣленное число (всегда превышающее число листьевъ околоцвѣтника). Завязь у большей части состоитъ изъ нѣсколькихъ плодолистиковъ, сросшихся вокругъ центральной оси въ многогнѣздную завязь. Листья очередные съ прилистниками.

1) Семейство: *Malvaceae*, *Мальвовыя* (фиг. 598). Травы, кустарники

и деревья съ простыми очередными листьями, снабженными прилистниками. 3-хъ 5-ти разсѣченная чашечка при основаніи нерѣдко



Фиг. 598. Malva silvestris, пестикъ и плодъ ея.—Фиг. 599. Соцвѣтіе и прицвѣтникъ липы.—Фиг. 600. Діаграмма цвѣтка бѣлозора (фиг. 263).

бываетъ прикрыта такъ наз. *наружной чашечкой*, состоящею изъ одного или нѣсколькихъ листочковъ. Листочковъ столько же, сколько лопастей чашечки; почкосложеніе ихъ—свернутое. Нити многочисленныхъ тычинокъ прикрѣплены къ лепесткамъ, и срослись меж-

ду собою въ трубку, объемлющую верхнюю завязь. Одногнѣздные пыльники разверзаются полулунной трещиной. Завязь образуется изъ нѣсколькихъ плодолистиковъ, расположенныхъ вокругъ срединной оси: эти плодолистики могутъ быть сросшіеся между собою, или свободные (XVI, 5). Плодъ или распадающійся сухой плодъ, или многогнѣздная коробочка. Прямой зародышъ имѣетъ складчатыя сѣмядоли; бѣлокъ или очень мало развитъ, или его вовсе нѣтъ.

Многія сюда принадлежащія растенія богаты слизью, и потому употребляются въ медицинѣ; такъ напр.: корни *алтея* (Althaea officinalis), цвѣтки *штокрозы* (Althaea rosea и Althaea sylvestris) и листья *просвирняка* (Malva rotundifolia). Волоски, покрывающіе сѣмена Gossypium herbaceum, G. arboreum и G. religiosum составляютъ *хлопокъ*. Западно африканскій *баобабъ* (Adansonia digitata)—одно изъ самыхъ огромныхъ и долговѣчныхъ деревьевъ.

2) Семейство: *Tiliaceae*, *Липовыя* (фиг. 599). Большею частью кустарники и деревья съ очередными, простыми листьями и опадающими прилистниками. Почкосложеніемъ чашечки и вѣнчикъ напоминаютъ мальвъ, но отличаются отъ послѣднихъ большимъ количествомъ нерѣдко лепестковидныхъ чашелистиковъ и свободными, или многобратственными тычинками съ двугнѣздными пыльниками. Плодъ—многогнѣздная коробочка, рѣдко—ягода или костянка.

У насъ ростетъ липа (Tilia XIII, 1), прицвѣтники и цвѣтки которой употребляются въ медицинѣ. Волокна Остъ-индскаго Corchorus textilis извѣстны въ торговлѣ подъ именемъ *джюты* или *Paat*.

3) Семейство: *Buettneriaceae*. Сюда принадлежитъ Theobroma Cacao, растущій въ тропической Америкѣ. Сѣмена его идутъ на приготовленіе *какао* и *шоколада*.

Отрядъ III. Parietales, Средостѣнныя.

Чашелистики свободные, или сросшіеся только у основанія. Сѣмяносцы обыкновенно одногнѣздной, но состоящей изъ нѣсколькихъ плодолистиковъ, завязи находятся не на краю плодолистиковъ, а по срединѣ ихъ. Сѣмя бѣлковое.

1) Семейство: *Violaceae*, *Фіалковыя*. Травы или полукустарники съ перемѣнными, въ почкосложеніи скрученными листьями, снабженными прилистниками. Чашечка и вѣнчикъ пятилистные, у Viola (V, 1) неправильные. Чашечка имѣетъ черепичатое, а вѣнчикъ—свернутое почкосложеніе. Пять тычинокъ сидятъ на дискѣ. Пыль-

ники находятся очень близко къ пестику и разверзаются внутрь. Въ одногнѣздной, трехстворчатой завязи сѣмена прикрѣплены по срединѣ плодолистиковъ (створокъ); столбикъ снабженъ косвеннымъ рыльцемъ. Прямостоячій зародышъ лежитъ въ оси бѣлка (фиг. 340).

Анютины глазки (Viola tricolor) и лепестки пахучей фіалки (Viola odorata) употребляются въ медицинѣ.

2) Семейство: *Droseraceae, Росянковыя* (фиг. 600). Близки къ предъидущему семейству, отъ котораго они отличаются обращенными наружу пыльниками, черепичатымъ почкосложеніемъ вѣнчика и улиткообразно завернутымъ соцвѣтіемъ. Это нѣжныя травы, листья которыхъ часто усажены стебельчатыми желѣзками. У насъ встрѣчаются: бѣлозоръ (Parnassia, V, 4) и росянка (Drosera, V, 3 или 5). Достойна замѣчанія—мухоловка, Dionaea muscipula (фиг. 373).

3) Семейство *Cistineae.* Травы, полукустарники и кустарники обыкновенно съ супротивными листьями, иногда снабженными прилистниками. Отъ фіалокъ они отличаются большимъ числомъ тычинокъ, и еще тѣмъ, что чашечка ихъ въ почкосложеніи свернута на лѣво, тогда какъ вѣнчикъ—на право. Въ Средней Европѣ водится Helianthemum (XIII, 1). Смола, вытекающая изъ Cistus creticus, растущаго въ Малой Азіи и Южной Европѣ, употребляется въ медицинѣ подъ именемъ ladanum.

4) Семейство: *Bixineae.* Кровелька (arillus) руку (Bixa orellana), растущаго въ тропической Америкѣ доставляетъ красную краску.

Отрядъ IV. Guttiferae.

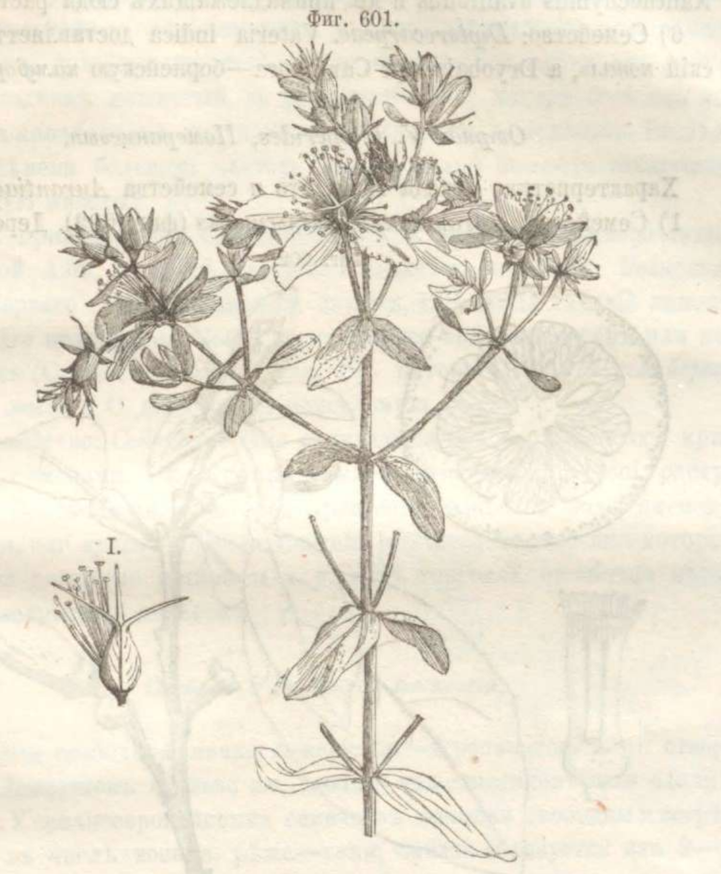
Довольно близко подходятъ къ Columniferae, отличаясь отъ нихъ черепичатымъ почкосложеніемъ чашечки и свернутымъ почкосложеніемъ вѣнчика; кромѣ того многочисленныя ихъ тычинки обыкновенно бываютъ многобратственныя. Сѣмяносцы центральные, сѣмена безбѣлковыя.

1) Семейство: *Hypericineae, Звѣробойныя* (фиг. 601). Травы и кустарники съ супротивными, или мутовчатыми простыми листьями безъ прилистниковъ, 4-хъ или 5-ти раздѣльная чашечка не опадаетъ; правильный вѣнчикъ состоитъ изъ 4—5 лепестковъ. Плодъ коробочка или ягода. Остальные признаки приведены при характеристикѣ отряда.

У насъ встрѣчается нѣсколько видовъ звѣробоя (Hypericum, XVIII).

Листья Hypericum perforatum, отъ присутствія желѣзокъ кажущіеся продырявленными, употребляются въ медицинѣ.

Фиг. 601.



Звѣробой (Hypericum perforatum); I. пестикъ и одинъ изъ трехъ тычинковыхъ пучковъ.

2) Семейство: *Elatineae*. Небольшія болотныя растенія, отличающіяся отъ звѣробойныхъ восьмью свободными тычинками. Плодъ— коробочка. Въ Средней Европѣ изрѣдка встрѣчается Elatine (VIII, 4)

3) Семейство: *Tamariscineae*, *Тамарисковыя*. Большею частью кустарники, отличающіеся отъ предъидущихъ семействъ стѣнными, посрединѣ створокъ находящимися сѣмяносцами; это приближаетъ ихъ къ предъидущему отряду. Въ Средней Европѣ встрѣчается изрѣдка Myricaria germanica (XVI, 1).

4) Семейство: *Ternstroemiaceae*. Thea chinensis (разности viridis, stricta и bohea) доставляетъ китайскій *чай*.

5) Семейство: *Clusiaceae* и *Garciniaceae*. Краска *гумми-гутъ* вѣроятно добывается изъ сiамскихъ Hebradendron cochinchinensis, Xanthochymus ovalifolius и др. принадлежащихъ сюда растенiй.

6) Семейство: *Dipterocarpeae*. Vateria indica доставляетъ ост-индскiй *копалъ*, а Dryobalanops Camphora—борнейскую *камфору*.

Отрядъ V. Hesperides, Померанцевыя.

Характеристика отряда таже, что и семейства *Aurantiaceae*.

1) Семейство: *Aurantiaceae*, *Апельсинныя* (фиг. 602). Деревья и ку-

Фиг. 602.



Апельсинное дерево съ пучками тычинокъ и поперечнымъ разрѣзомъ плода.

старники южныхъ странъ съ простыми или сложными, очередными листьями, нерѣдко соединяющимися посредствомъ сочлененiя съ пластинчато-расширеннымъ черешкомъ. Прилистниковъ нѣтъ. Чашечка бокальчатая или колокольчатая, 3-хъ 5-ти зубчатая, или 3-хъ 5-ти лопастная. Лепестки свободные, или немного сросшiеся, прикрѣпленные къ диску или къ тору. Тычинокъ столько же, сколько лепестковъ, или же вдвое или нѣсколько разъ больше; нити сплющены при основанiи и бываютъ или свободныя, или же сростаются въ

одинъ или нѣсколько пучковъ. Свободная завязь имѣетъ 5 или болѣе гнѣздъ, несущихъ сѣмяпочки во внутреннихъ своихъ углахъ. Плодъ (*померанецъ*, hesperidium) образуется черезъ срощеніе нѣсколькихъ мутовчато-расположенныхъ, вокругъ центральной оси, плодолистиковъ, которые впрочемъ легко отдѣляются другъ отъ друга. Околоплодникъ кожистый, не разверзающійся; поверхность его испещрена множествомъ маленькихъ, маслянистыхъ желѣзокъ. Безбѣлковыя сѣмена большею частью (лимонъ и др.) бываютъ заключены въ сочную мякоть.

Сюда принадлежатъ Citrus medica и C. aurantium, дикорастущіе въ Малой Азіи, но воздѣлываемые во многихъ странахъ. Разновидности перваго вида: C. Limonum лимонъ, C. Limetta сладкій лимонъ и C. cadro цедритъ; разновидности втораго вида: апельсинъ или померанецъ (C. dulcis), C. Bergamia, изъ котораго добывается *бергамотное масло* и C. macrocarpa помпельмуза.

2) Семейство: *Cedreleae.* Они отличаются отъ апельсинныхъ крылатыми сѣменами. Сюда принадлежатъ Swietenia Mahagoni, растущая въ Вестъ-Индіи, и которой древесина извѣстна подъ именемъ *махагони*, или *краснаго дерева*, Cedrela brasiliensis, древесина которой идетъ на сигарные ящики и т. п., и въ торговлѣ ошибочно называется кедровымъ деревомъ.

Отрядъ VI. Acera, Кленовыя.

Чашечка свободная; почкосложеніе ея—черепичатое, почти створчатое. Лепестковъ столько же, сколько чашелистиковъ, или однимъ меньше. У среднеевропейскихъ семействъ тычинки свободны и встрѣчаются въ числѣ восьми, рѣже—семи; завязь образуется изъ 2—3 плодолистиковъ. Сѣменнаго бѣлка обыкновенно нѣтъ; зародышъ изогнутый. Прилистниковъ нѣтъ.

1) Семейство: *Sapindaceae.* Тропическія, часто цѣпкія растенія (ліаны). Paullinia cururu вѣроятно доставляетъ бразильскій ядъ для стрѣлъ, называемый *кураре.* Съ другихъ бразильскихъ пауллиній, одинъ видъ осъ собираетъ ядовитый медъ.

2) Семейство: *Erythroxyleae.* Erythroxylon coca, растеніе воздѣлываемое въ Перу, содержитъ въ листьяхъ одуряющее вещество, ради чего листья кока жуютъ въ Западной Америкѣ.

3) Семейство: *Acerineae, Кленовыя.* Деревья съ дланевидными или перистыми листьями безъ прилистниковъ, и цвѣтками, образующими

кисти или щитки. Иногда цвѣтки вслѣдствіе недоразвитія частей бываютъ неполными. Глубоко разсѣченная чашечка при основаніи покрыта желѣзистымъ дискомъ, къ краю котораго прикрѣпляются 4, 5 или 9 лепестковъ. Тычинокъ обыкновенно 6, а не 5 или 10, какъ слѣдовало бы ожидать. Двугнѣздная завязь обыкновенно заключаетъ въ каждомъ гнѣздѣ по двѣ сѣмяпочки, изъ которыхъ обыкновенно одна задерживается въ развитіи. Плодъ обыкновенно—двойная крылатка (фиг. 324).

У насъ встрѣчаются виды рода Acer (VIII, 1). Acer platanoides, клёнъ, A. Pseudoplatanus, A. campestre. Сѣвероамериканскій A. saccharinum доставляетъ *кленовый сахаръ*.

4) Семейство: *Hippocastaneae*, *Конско-каштановыя* (фиг. 603). Деревья съ супротивными дланевидно-сложными листьями безъ прилистниковъ. Характеризуются въ особенности неправильнымъ 4—5 листнымъ вѣнчикомъ и семью, рѣже восьмью тычинками. Сросшіяся сѣмядоли имѣютъ при основаніи щель, через которую выходитъ стеблевая почка.

Фиг. 603.



Плодъ Aesculus Hippocastanum.

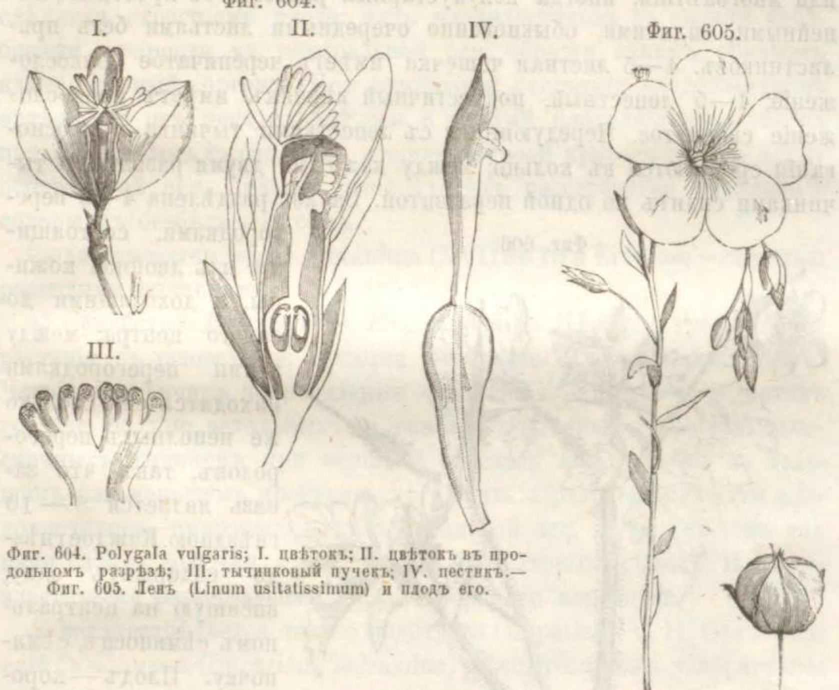
Въ средней Европѣ растетъ *конскій каштанъ* (Aesculus hippocastanum VI, 1).

5) Семейство: *Tropaeoleae*, *Капуциновыя*. Травянистыя растенія съ лазящими стеблями, очередными щитовидными листьями безъ прилистниковъ, и вьющимися черешками и цвѣтоножками. Лепестковидно-окрашенная, пятилопастная чашечка образуетъ двѣ губы, и основаніе ея вытянуто въ шпорецъ. Трехгнѣздная завязь образуется изъ трехъ плодолистиковъ, распадающихся при созрѣваніи. Каждое гнѣздо содержитъ одно безбѣлковое сѣмя со сросшимися сѣмядолями (фиг. 231 и 321).

Сюда относится разводимый у насъ южно-американскій капуцинъ (Tropaeolum majus VIII, 1), цвѣтовыя почки и незрѣлые плоды котораго употребляются въ пищу, замѣняя собою каперсы.

Отрядъ VII. Polygalineae, Истодовыя (фиг. 604).

Единственное семейство: Polygaleae, *Истодовыя*. У насъ встрѣчаются только виды рода Polygala (XVII, 3). Маленькіе травы или кустарнички обладаютъ млечнымъ сокомъ и перемѣнными, цѣльнокрайними листьями безъ прилистниковъ. Три наружныхъ листочка пятилистной чашечки маленькіе, зеленые, тогда какъ внутренніе два—большіе, лепесткообразные, почему и носятъ названіе *крыльевъ*



Фиг. 604. Polygala vulgaris; I. цвѣтокъ; II. цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ; III. тычинковый пучекъ; IV. пестикъ.— Фиг. 605. Ленъ (Linum usitatissimum) и плодъ его.

(alae). Вѣнчикъ неправильный, 3—5 листный; боковые лепестки обыкновенно меньше остальныхъ, иногда ихъ даже вовсе не бываетъ. Средній, передній большой, трехлопастный лепестокъ называется *килемъ* (carina). 8 тычинокъ срослись при основаніи въ одинъ, а при вершинѣ—въ два одинаковыхъ пучка. Пыльники одногнѣздные, разверзаются конечнымъ отверстіемъ. Завязь образована изъ двухъ плодолистиковъ, но перегородка идетъ отъ средины одного плодолистика къ срединѣ другаго. Плодъ—коробочка, разверзающаяся у нашей Polygala погнѣздно.

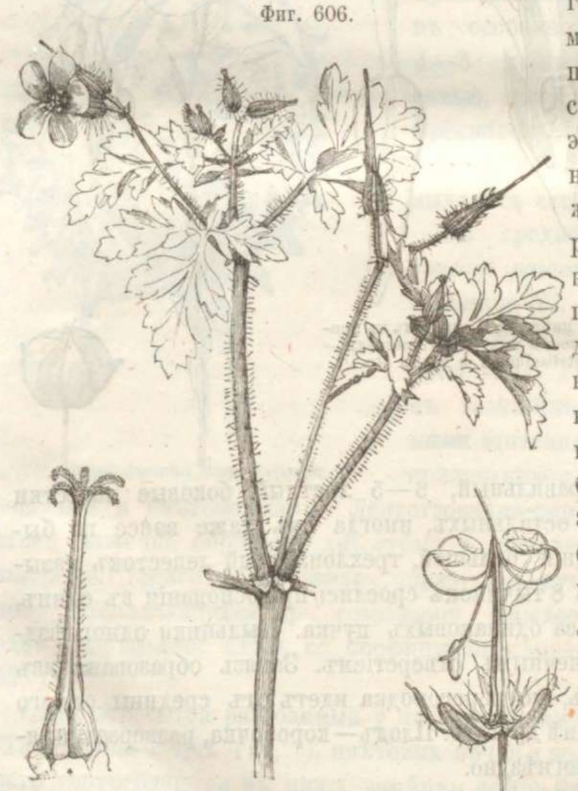
Въ медицинѣ употребляются листья Polygala amara, корни сѣвероамериканской Polygala Senega и перувіанской Krameria triandra.

Отрядъ VIII. Gruinales, Журавлиныя.

Чашечка свободная, пятираздѣльная; 5 лепестковъ, прикрѣпленныхъ къ цвѣточному ложу. Тычинки находятся въ опредѣленномъ для каждаго рода числѣ. Многосѣменная завязь состоитъ изъ пяти плодолистиковъ, или непосредственно сросшихся между собою, или приросшихъ къ центральной оси.

1) Семейство: *Lineae*, *Леновыя* (фиг. 605). Травянистыя, однолѣтнія или многолѣтнія, иногда полукустарныя растенія съ простыми, линейными, сидячими, обыкновенно очередными листьями безъ прилистниковъ. 4—5 листная чашечка имѣетъ черепичатое почкосложеніе; 4—5 лепестный, подпестичный вѣнчикъ имѣетъ почкосложеніе свернутое. Чередующіяся съ лепестками тычинки при основаніи percтаются въ кольцо; между каждыми двумя развитыми тычинками сидитъ по одной неразвитой. Завязь раздѣлена 4—5 перегородками, состоящими изъ двойной кожицы, и доходящими до самаго центра; между этими перегородками находятся еще столько же неполныхъ перегородокъ, такъ что завязь является 8—10 гнѣздною. Каждое гнѣздо содержитъ одну, висящую на центральномъ сѣмяносцѣ, сѣмяпочку. Плодъ — коробочка, разверзающаяся 8—10 створками. Сѣмя безбѣлковое. Столбиковъ 4—5. У насъ водятся (Radiola IV, 4) и нѣсколько видовъ Linum (V, 5), изъ которыхъ всего замѣчательнѣе ленъ обыкновенный, Linum usitatissimum, лубяныя волок-

Фиг. 606.



Gerranium Robertianum, пестикъ и плодъ его.

на котораго идутъ на приготовленіе *полотна*, а лекарственныя сѣмена—на выжимку *льнянаго масла*.

2) Семейство: *Geraniaceae*, *Гераневыя* (фиг. 606). Травянистыя или полукустарныя растенія съ узловатымъ стеблемъ и различно разсѣченными листьями съ прилистниками. Числомъ частей и почкосложеніемъ чашечки и вѣнчика, и числомъ (10) при основаніи сросшихся на-половину безплодныхъ тычинокъ, гераневыя весьма близко подходятъ къ предъидущему семейству. Но они отличаются отъ послѣднихъ строеніемъ плода: пять плодолистиковъ съ своими столбиками приросли къ центральной оси, образуя такимъ образомъ клювообразный органъ. При созрѣваніи основаніе плодолистиковъ отдѣляется отъ центральной оси, и каждый плодолистикъ остается прикрѣпленнымъ къ столбику, вершиной своей приросшему къ концу центральной оси. Каждый плодолистикъ разверзается отдѣльно и содержитъ безбѣлковое сѣмя.

Сюда относятся *герань*, Geranium (XVI) съ 10 и Erodium—съ пятью развитыми тычинками.

4) Семейство: *Balsamineae*, *Бальзаминовыя*. Нѣжныя, травянистыя растенія съ узловатыми, сочными стеблями. Прилистниковъ нѣтъ. Чашечка и вѣнчикъ неправильные, опадающіе. Нижній чашелистикъ гораздо больше остальныхъ и снабженъ шпорцемъ. Пять подпестичныхъ тычинокъ при вершинѣ срослись между собою на большемъ или меньшемъ пространствѣ. Завязь образуется изъ пяти плодолистиковъ, приросшихъ къ центральной оси, и въ каждомъ изъ пяти гнѣздъ содержитъ по нѣскольку безбѣлковыхъ сѣменъ. Плодъ—эластически разверзающаяся пятистворчатая коробочка.

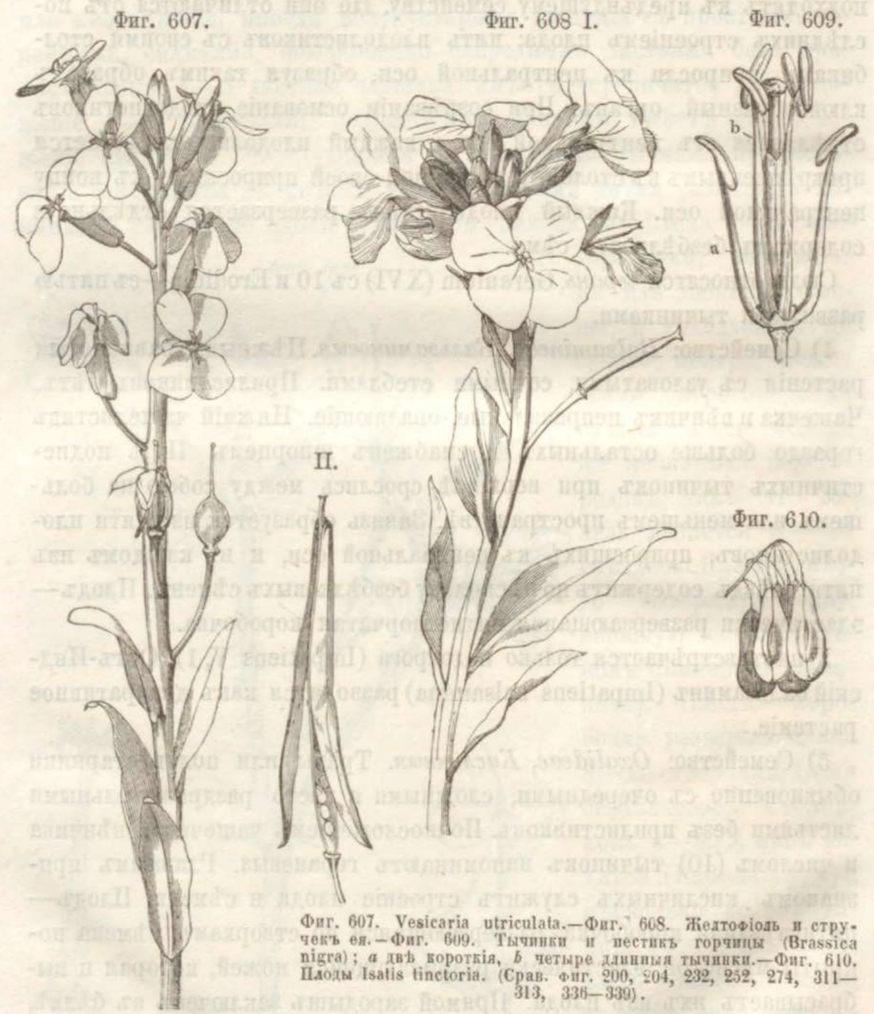
У насъ встрѣчается только недотрога (Impatiens V, 1). Остъ-Индскій бальзаминъ (Impatiens balsamina) разводится какъ декоративное растеніе.

5) Семейство: *Oxalideae*, *Кисличныя*. Травы или полукустарники обыкновенно съ очередными, сложными и часто раздражительными листьями безъ прилистниковъ. Почкосложеніемъ чашечки и вѣнчика и числомъ (10) тычинокъ напоминаютъ гераневыя. Главнымъ признакомъ кисличныхъ служитъ строеніе плода и сѣмени. Плодъ—пятигнѣздная коробочка, разверзающаяся по створкамъ; сѣмена покрыты мясистой, эластически разрывающейся кожей, которая и выбрасываетъ ихъ изъ плода. Прямой зародышъ заключенъ въ бѣлкѣ. У насъ растетъ нѣсколько видовъ кислицы (Oxalis X, 5), изъ которыхъ O. acetosella идетъ для добыванія щавелевой кислоты.

Отрядъ IX. Rhoeades, Маковыя.

Растенія этого отряда преимущественно характеризуются строеніемъ завязи. Завязь образуется изъ двухъ или нѣсколькихъ плодолистиковъ, сросшіеся края которыхъ несутъ сѣмена; рыльца же, вопреки общему правилу, составляютъ не продолженіе срединныхъ жилокъ плодолистиковъ, но скорѣе — ихъ краевъ.

1) Семейство: *Cruciferae*, *Крестоцвѣтныя* (фиг. 607—610). Травя-



Фиг. 607. Vesicaria utriculata.—Фиг. 608. Желтофіоль и стручекъ ея.—Фиг. 609. Тычинки и пестикъ горчицы (Brassica nigra); *a* двѣ короткія, *b* четыре длинныя тычинки.—Фиг. 610. Плоды Isatis tinctoria. (Срав. фиг. 200, 204, 232, 252, 274, 311—313, 336—339).

нистыя растенія безъ прилистниковъ. Четыре чашелистика обыкновенно скоро опадаютъ, такъ что цвѣтки являются лишенными ча-

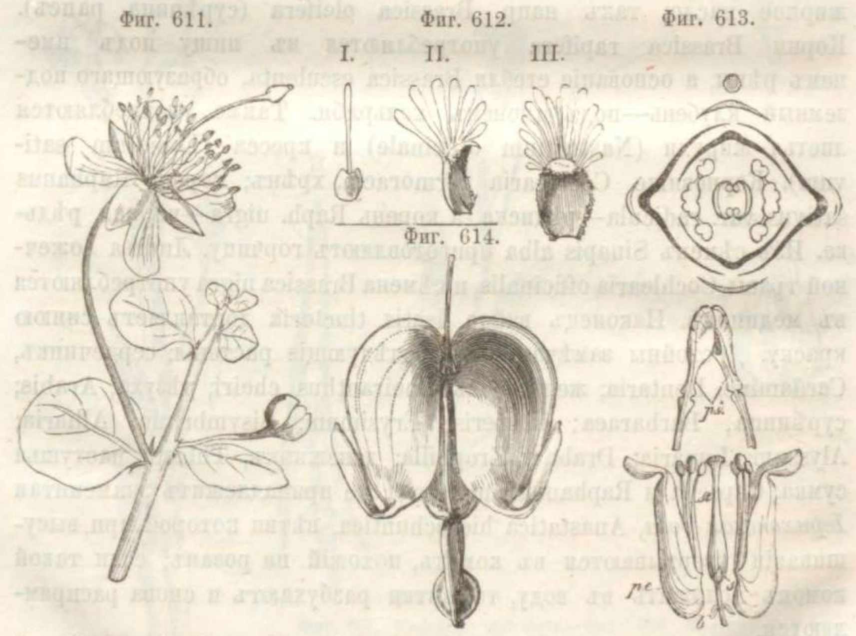
шечки. Чередующіеся съ ними лепестки стоятъ крестъ на крестъ (отсюда и названіе семейства), большею частью снабжены ноготками. Изъ шести четверосильныхъ тычинокъ (XV), двѣ меньшія, принадлежащія наружному кругу, сидятъ противъ створокъ плода, тогда какъ остальныя, внутреннія и болѣе длинныя, прикрѣплены передъ сѣмяносцами (фиг. 204 и 274). Завязь свободная, большею частью вполнѣ двугнѣздная; створки плода обыкновенно отдѣляются отъ остающейся перегородки. Поэтому плодъ — стручекъ, широкостѣнный или узкостѣнный стручечекъ, рѣже членистый стручекъ или, черезъ разрушеніе перегородки, одногнѣздный орѣшекъ. Безбѣлковыя сѣмена содержатъ изогнутый зародышъ, положеніе котораго чрезвычайно важно для систематики. Листья многихъ видовъ употребляются въ пищу какъ овощь; Brassica oleracea представляетъ нѣсколько разновидностей, какъ-то: листовую капусту, сафой, красную капусту, цвѣтную капусту, кочанную капусту, кольраби и др. Сѣмена нѣкоторыхъ видовъ содержатъ жирное масло; такъ напр. Brassica oleifera (сурѣпица, рапсъ). Корни Brassica rapifera употребляются въ пищу подъ именемъ рѣпы, а основаніе стебля Brassica esculenta, образующаго подземный клубень—подъ именемъ кольраби. Также употребляются листья жирухи (Nasturtium officinale) и кресса (Lepidium sativum). Корневище Cochlearia Armoracia, хрѣнъ; корень Raphanus sativus var. radicula—рѣдиска, а корень Raph. nigra—черная рѣдька. Изъ сѣменъ Sinapis alba приготовляютъ горчицу. Листья ложечной травы, Cochlearia officinalis, и сѣмена Brassica nigra употребляются въ медицинѣ. Наконецъ вайда Isatis tinctoria доставляетъ синюю краску. Достойны замѣчаній еще слѣдующія растенія: сердечникъ, Cardamine; Dentaria; желтофіоль, Cheiranthus cheiri; рѣзуха, Arabis; сурѣпица, Barbaraea; Hesperis; Erysimum; Sisymbrium; Alliaria; Alyssum; Lunaria; Draba и Erophilla; денежникъ, Thlaspi; пастушья сумка, Capsella и Raphanistrum. Сюда же принадлежитъ знаменитая *Іерихонская роза*, Anastatica hierochuntica, вѣтви которой при высушиваніи свертываются въ комокъ, похожій на розанъ; если такой комокъ положить въ воду, то вѣтви разбухаютъ и снова распрямляются.

2) Семейство: *Capparideae*, *Каперсовыя* (фиг. 611). Травянистыя или кустарныя растенія, отличающіяся отъ крестоцвѣтныхъ многочисленными, никогда не четверосильными тычинками, и одногнѣздною завязью, сидящею или на ножкѣ, или на дискѣ. Плодъ — ягода,

или коробочка. У насъ растенія этого семейства не встрѣчаются Цвѣточныя почки южноевропейской Capparis spinosa извѣстны въ торговлѣ подъ именемъ *каперсовъ*.

3) Семейство: *Resedaceae*, *Резедовыя* (фиг. 612). Это небольшое семейство, изъ котораго у насъ встрѣчается только резеда (X, 3), большею частью состоитъ изъ травянистыхъ растеній, приближающихся къ предъидущимъ семействамъ строеніемъ завязи, безбѣлковыми сѣменами и изогнутыми зародышами: присутствіе диска въ особенности приближаетъ ихъ къ каперсовымъ. Отъ послѣднихъ они отличаются неправильною 4—6 раздѣльною, неопадающею чашечкою, лопасти которой чередуются съ широконоготковыми, бахромчатыми лепестками. Тычинокъ 10—24. Завязь одногнѣздная, 3—6 лопастная, сверху открытая. Reseda luteola, церва, желтуха доставляетъ желтую краску. R. odorata, резеда, пахучее садовое растеніе.

4) Семейство: *Fumariaceae*, *Дымянковыя* (фиг. 613 и 614). Травы



Фиг. 611. Capparis spinosa.—Фиг. 612. Листья околоцвѣтника резеды (Reseda odorata). I. передній; II. боковой, III. задній листъ.—Фиг. 613. Dicentra canadensis, діаграмма цвѣтка и расчлененный цвѣтокъ. *b* прицвѣтники, S чашелистики, *Pe* внѣшніе, *Pi* внутренніе лепестики, *St* тычинки.—Фиг. 614. Dicentra (Diclytra) spectabilis.

съ мягкимъ, сочнымъ стеблемъ. Два опадающія чашелистика въ почкѣ лежатъ одинъ сверху и одинъ снизу, за ними слѣдуютъ два

лепестка—лѣвый и правый, а затѣмъ еще два лепестка, сидящіе противъ чашелистиковъ, и немного сросшіеся при вершинѣ. Иногда оба боковые лепестка снабжены шпорцемъ, иногда же только одинъ. Во время цвѣтенія цвѣтокъ повертывается такъ, что шпорцы приходятся сверху и снизу, а чашелистики—справа и слѣва.

Противъ каждаго изъ наружныхъ лепестковъ сидятъ по три сросшіяся тычинки (XVII, 2). Одногнѣздный плодъ или двустворчатый, многосеменный стручекъ (Corydalis), или же односѣменный, не разверзающійся, иногда шарообразный (дымянка, Fumaria), иногда плоскій (Platycapnos) орѣшикъ. Dicentra spectabilis — извѣстное декоративное растеніе.

5) Семейство: *Papaveraceae*, *Маковыя* (Фиг. 615). Травы съ желтымъ или бѣлымъ млечнымъ сокомъ. Чашечка двулистная и опадающая; четыре, принадлежащіе двумъ вѣнцамъ, правильные лепестка заключаютъ большое число подпестичныхъ, свободныхъ тычинокъ. Завязь одногнѣздная, или раздѣлена на нѣсколько неполныхъ гнѣздъ (XIII, 1).

Фиг. 615.

Діаграмма цвѣтка краснаго мака (Papaver rhoeas).

Сѣмена, при основаніи бѣлка, содержатъ очень маленькій, прямой зародышъ. Плодъ коробочка, разверзающаяся у *чистотѣла* стручкообразно на двѣ створки (фиг. 310). У мака коробочка открывается 4—20 отверстіями, сидящими подъ щитообразнымъ рыльцемъ (фиг. 294, 319, 322).

Въ медицинѣ употребляются: листья чистотѣла Chelidonium majus, лепестки краснаго мака, Papaver rhoeas, и высушенный млечный сокъ изъ незрѣлыхъ плодовъ снотворнаго мака, P. somniferum. Этотъ сокъ идетъ въ торговлю изъ Турціи и Египта, подъ именемъ *опіума* и составляетъ одно изъ сильнѣйшихъ лекарствъ; злоупотребленіе опіумомъ влечетъ за собою весьма печальныя послѣдствія (курильщики опіума).

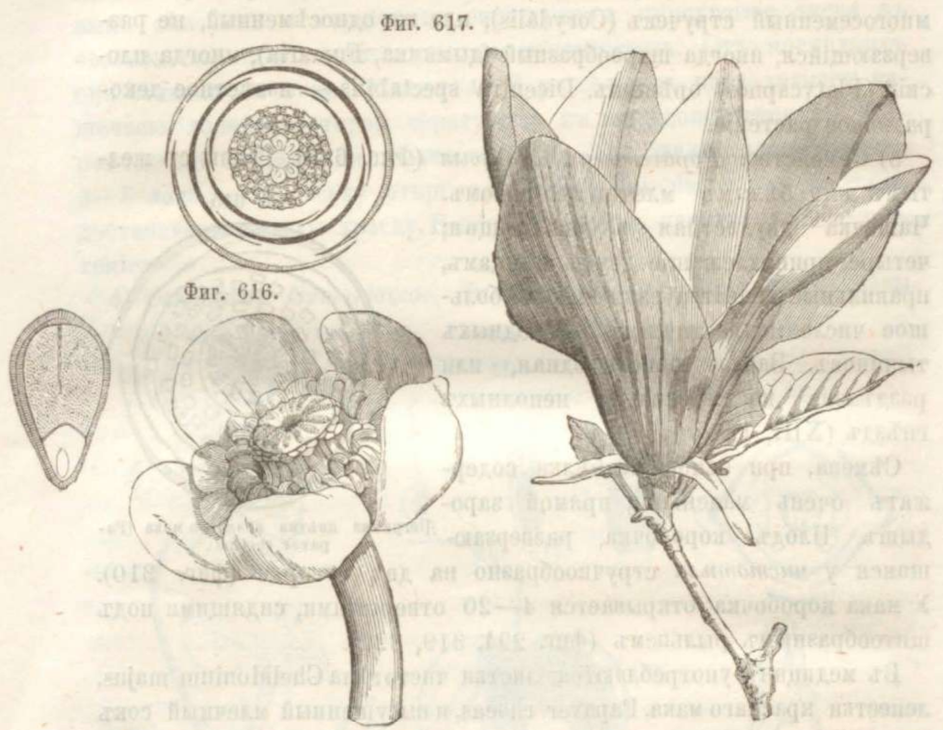
Отрядъ X. Nelumbia s. Hydropeltidinae, Кувшинковыя.

Водяныя растенія съ боковыми одиночными, обыкновенно весьма большими цвѣтами, чашелистики, лепестки и тычинки которыхъ расположены спирально въ неопредѣленномъ числѣ. Важнѣйшій при-

знакъ представляетъ маленькій зародышъ, окруженный небольшимъ количествомъ бѣлка, и лежащій въ углубленіи наружнаго бѣлка.

1) Семейство: *Nymphaeaceae, Нимфейныя* (фиг. 616).

Многочисленные плодолистики образуютъ многогнѣздную завязь, несущую лучистое рыльце и содержащую большое число сѣменъ, прикрѣпленныхъ къ стѣнкамъ гнѣздъ, лепестки нерѣдко переходятъ въ тычинки.



Фиг. 616. Кувшинка желтая (Nuphar luteum) и продольный разрѣзъ ея сѣмени.—Фиг. 617. Цвѣтокъ Magnolia purpurea и его діаграмма.

Сюда принадлежатъ (XIII, 1): бѣлая кувшинка (Nymphaea) съ многолистной, и желтая кувшинка (Nuphar) съ пятилистною чашечкою. Изъ тропическихъ замѣчательны: Египетская Nymphaea lotus, *лотосъ* древнихъ, N. pubesceus (на р. Гангѣ) Остъ-индскій лотосъ, и Южно-Американская Victoria regia.

2) Семейство: Nelumbia. Тропическія растенія, у которыхъ многочисленныя однолистныя, односѣменныя завязи погружены въ обратноконическое утолщеніе цвѣтоножки. Сюда принадлежатъ Nelumbium speciosum, священный цвѣтокъ индусовъ.

Отрядъ XI. Poliyarpicae, Многоплодниковыя.

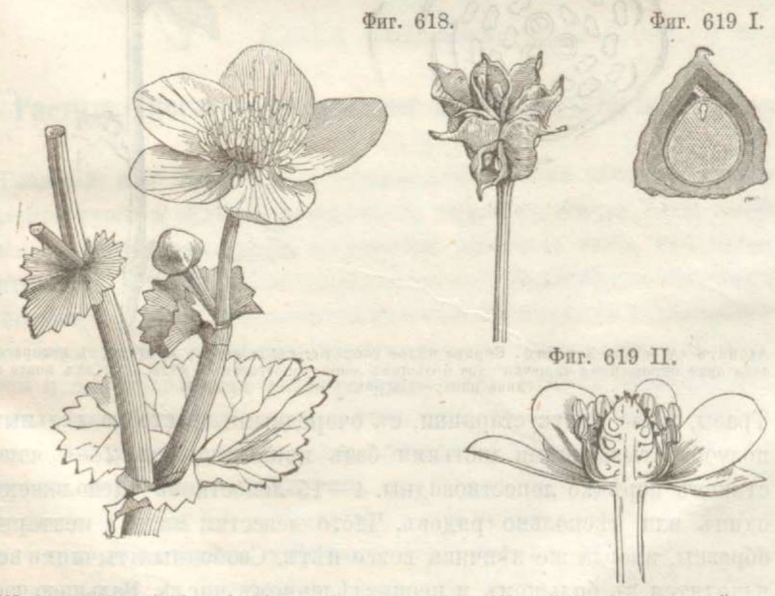
Части цвѣтка всегда свободныя; чашечка и вѣнчикъ многолистные, тычинокъ обыкновенно и плодниковъ большое число. Изъ каждаго плодолистика образуется односѣменная и многосѣменная, почти всегда свободная завязь: зародышъ маленькій, бѣлокъ большой.

1) Семейство: *Berberideae*, *Барбарисовыя.* Травянистыя и кустарныя растенія съ очередными листьями. 3—6 чашелистиковъ при основаніи снабжены часто особыми чешуйками. Листики сидятъ противъ чашелистиковъ, и нерѣдко при основаніи снабжены придаткомъ, обращеннымъ внутрь. Тычинокъ столько же, сколько листковъ, противъ которыхъ онѣ и сидятъ. Пыльники разверзаются двумя створками. Въ каждомъ цвѣткѣ находится одинъ плодникъ. Плодъ—одногнѣздная ягода (фиг. 281).

У насъ ростетъ—барбарисъ (Berberis VI, 1) и (Epimedium IV, 1).

2) Семейство: *Menispermeae.* Cocculus palmatum доставляетъ корень *коломбо*, а Anamirta Cocculus—зерна *кукольванъ.* Оба растенія живутъ въ восточной Африкѣ.

3) Семейство: *Magnoliaceae*, *Магноліевыя* (фиг. 617). Деревья или

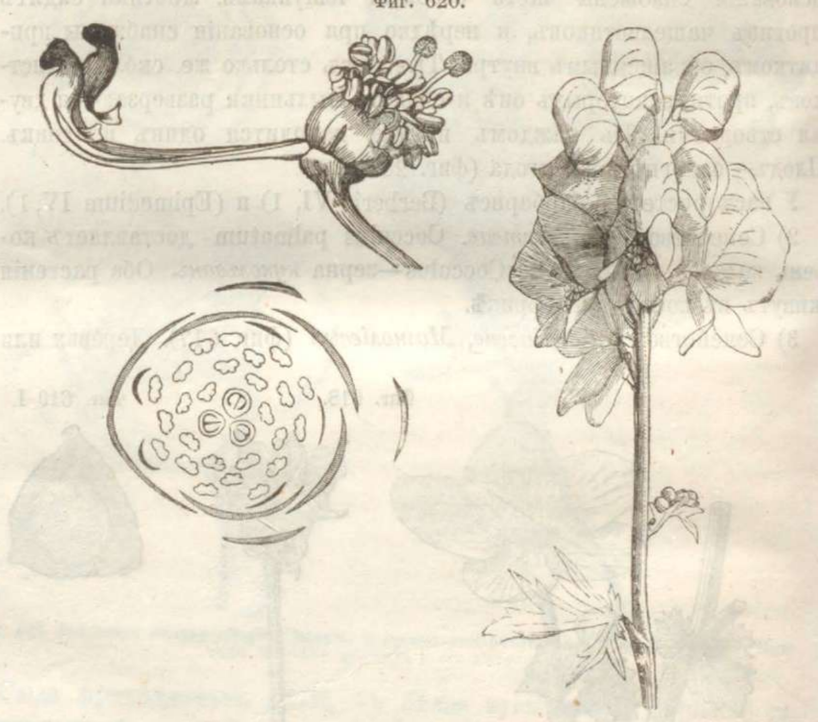


Фиг. 618. Курослѣпъ (Caltha palustris), и плодъ его.—Фиг. 619. Adonis. I. продольный разрѣзъ сѣмени; II. продольный разрѣзъ цвѣтка (фиг. 206, 209, 216, 308).

кустарники съ очередными, большею частью цѣльными листьями. Прекрасные, большіе цвѣтки отличаются въ особенности тѣмъ, что цвѣтовые органы образуютъ по нѣскольку вѣнцовъ. Такъ напр. у нашего декоративнаго растенія Magnolia purpurea чашелистики образуютъ два,—лепестки—четыре, а тычинки—нѣсколько тѣсныхъ вѣнцовъ, Illicium anisatum, въ Китаѣ, доставляетъ лекарственный *звѣздчатый анисъ* (фиг. 309), а Drymis Winteri, въ Патагоніи и Чилли—*винтерову кору*.

4) Семейство: *Ranunculaceae*, *Лютиковыя* (фиг. 618, 619, 620).

Фиг. 620.



Аконитъ (Aconitum Napellus). Справа цѣлое соцвѣтіе; слѣва сверху цвѣтокъ, съ котораго удалена ярко окрашенная чашечка (два большихъ лепестка; остальные малы, или ихъ вовсе нѣтъ); слѣва внизу—діаграмма цвѣтка Аконита.

Травы, рѣже полукустарники, съ очередными, часто раздѣльными и полуобхватывающими листьями безъ прилистниковъ. 2—6 чашелистиковъ нерѣдко лепестковидны. 4—15 лепестковъ расположены въ одинъ или нѣсколько рядовъ. Часто лепестки малы и нектарникообразны, иногда же вѣнчика вовсе нѣтъ. Свободныя тычинки всегда находятся въ большомъ и неопредѣленномъ числѣ. Большею частью многочисленные (XIII, 1—12), однолистные, свободные плодники раз-

виваются въ листовки, орѣхообразные, или ягодные плоды. Сѣменъ одно или нѣсколько, прикрѣпленныя къ шву завязи. Зародышъ маленькій, заключенный въ бѣлокъ.

Въ медицинѣ употребляются: корень морозника Helleborus viridis, клубни синяго аконита Aconitum napellus, сѣмена Мексиканской Delphinium Staphysagria и листья прострѣла Pulsatilla vulgaris. Многія ядовиты, какъ напр. виды Helleborus, Aconitum и Ranunculus (лютикъ). Многія разводятся какъ декоративныя растенія. Живокость Delphinium, Eranthis; дѣвица въ зелени, Nigella; водосборъ, Aquilegia; вѣтреница, Anemone; купальница, Trollius; аконитъ, Aconitum; горицвѣтъ, Adonis; піонъ, Paeonia; Hepatica и ломоносъ, Clematis. Кромѣ того достойны замѣчанія: чаровница, Actaea; курослѣпъ, Caltha; мышехвостникъ, Myosurus; чистякъ, Ficaria; различные виды Batrachium, Thalictrum и Ranunculus.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Растительность въ различные геологическіе періоды.

Геологія, или исторія образованія земли, учитъ насъ, что распредѣленіе суши и воды на поверхности земли не всегда было таково, какъ въ настоящее время; во многихъ мѣстахъ, тамъ, гдѣ теперь континентъ, нѣкогда было море и обратно. Медленно, постояннымъ дѣйствіемъ, или же внезапно, вслѣдствіе громадныхъ переворотовъ, вода напоромъ своимъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ отрывала массы суши и переносила ихъ на другія мѣста. О первомъ процессѣ легко составить себѣ понятіе, представивъ себѣ, что масса взвѣшенныхъ и растворенныхъ въ водѣ частицъ, приносимыхъ теперь ежегодно Гангомъ въ море, такъ велика, что изъ нея можно бы воздвигнуть 70 пирамидъ такихъ же громадныхъ, какъ пирамида Хеопса, величайшая изъ египетскихъ пирамидъ. Эти массы осаждаются на дно морское, или въ озерахъ и образуютъ наносы, которые сначала выполняютъ неровности дна. Верхнія же части этихъ слоевъ дѣ-

лаются все болѣе и болѣе горизонтальными. Новыя вещества, наносимыя на эти самыя мѣста, отлагаются и образуютъ на существующихъ уже пластахъ новые. Такое образованіе земной коры происходило не одинъ или нѣсколько разъ не на извѣстныхъ только мѣстахъ, но почти вездѣ, гдѣ только проникали во внутренность земли, встрѣчали подобное слоеватое строеніе земной коры.

Растительные остатки.

При этихъ измѣненіяхъ земной поверхности, естественно, очень часто растенія покрывались иломъ и наносомъ, и, при отвердѣніи этой массы, оказывались заключенными въ твердую породу.

Мелкія и нѣжныя части ихъ при этомъ не могли сохраниться; и, дѣйствительно, находятъ такимъ образомъ сохранившимися только болѣе грубыя части, какъ напр. дерево, кору и плоды. Нѣжныя части растенія, безъ сомнѣнія, разложились болѣе или менѣе быстро; но нѣкоторыя изъ нихъ, попавши въ особенно благопріятныя условія, сохранились; подобныя части растеній встрѣчаются, напр., заключенными въ янтарь и даже въ алмазъ; или же, попавши въ твердѣющій илъ, онѣ оставляли отпечатки, по которымъ и нынѣ еще можно узнать ихъ форму и видъ. Кромѣ того, нерѣдко многочисленныя пустоты (клѣточныя и межклѣтныя), находящіяся въ растеніяхъ, наполнялись жидкостью, содержавшею преимущественно кремневую кислоту. Эти жидкости постепенно отвердѣли и въ видѣ окаменѣлостей сохранили форму растенія, органическая часть котораго разложилась. Изъ самаго процесса образованія отпечатковъ и окаменѣнія явствуетъ, что подобныя явленія возможны только въ осадочныхъ породахъ. Число и распредѣленіе сохранившихся такимъ образомъ остатковъ въ различныхъ, слѣдующихъ одинъ за другимъ слояхъ, весьма различно. Вообще же объ этомъ можно сказать слѣдующее. Въ низшихъ, а слѣдовательно и старѣйшихъ слояхъ, встрѣчаются только такія растенія, или остатки растеній, которые въ настоящее время болѣе не существуютъ. Въ болѣе новыхъ слояхъ появляются виды все выше и выше организованные и ближе стоящіе къ современному растительному міру. Еще болѣе относится это къ новѣйшимъ, самымъ верхнимъ слоямъ, въ которыхъ встрѣчаются окаменѣлые отпечатки растеній, встрѣчающихся и въ современной флорѣ. Если только позволительно по немногимъ, до сихъ поръ найденнымъ, остаткамъ составить картину всей растительности, хотя и не цѣлаго свѣта, но тѣхъ мѣстностей, которыя дали матеріалъ для болѣе подробныхъ изслѣдованій, то предлагаемое описаніе не слишкомъ уклонится отъ дѣйствительности. Начинать слѣдуетъ со ста-

рѣйшихъ слоевъ для того, чтобы, прослѣдивъ постепенное развитіе, дойдти наконецъ до современной растительности *).

Періоды и формаціи.

Сообразно съ расположеніемъ различныхъ слоевъ и по найденнымъ въ нихъ остаткамъ животныхъ (которыхъ мы однако при изложеніи не будемъ принимать во вниманіе), различаютъ нѣсколько періодовъ, которые въ свою очередь распадаются на формаціи.

Палеозойскій періодъ. Силлурійская формація.

Слои старѣйшаго азойскаго, т. е. лишеннаго организмовъ, періода, не содержатъ никакихъ органическихъ остатковъ. Въ самыхъ низкихъ слояхъ палеозойскаго періода, т. е. періода древней жизни, а именно въ слояхъ силлурійской формаціи **), сохранились первые остатки растительнаго царства. Извѣстны только нѣкоторыя водоросли; другія же по всей вѣроятности совершенно разрушились. На существованіе ихъ указываютъ только углистые и смолистые известняки ***).

Девонская формація.

Въ девонской формаціи число родовъ, видовъ и семействъ возрастаетъ. Изъ этой формаціи намъ извѣстны нѣкоторыя водоросли и первыя сухопутныя растенія. Здѣсь исключительно встрѣчаются высшія, сосудистыя, тайно-брачныя, нѣкоторыя саговыя и хвойныя, отъ которыхъ найдены остатки.

Каменноугольная формація.

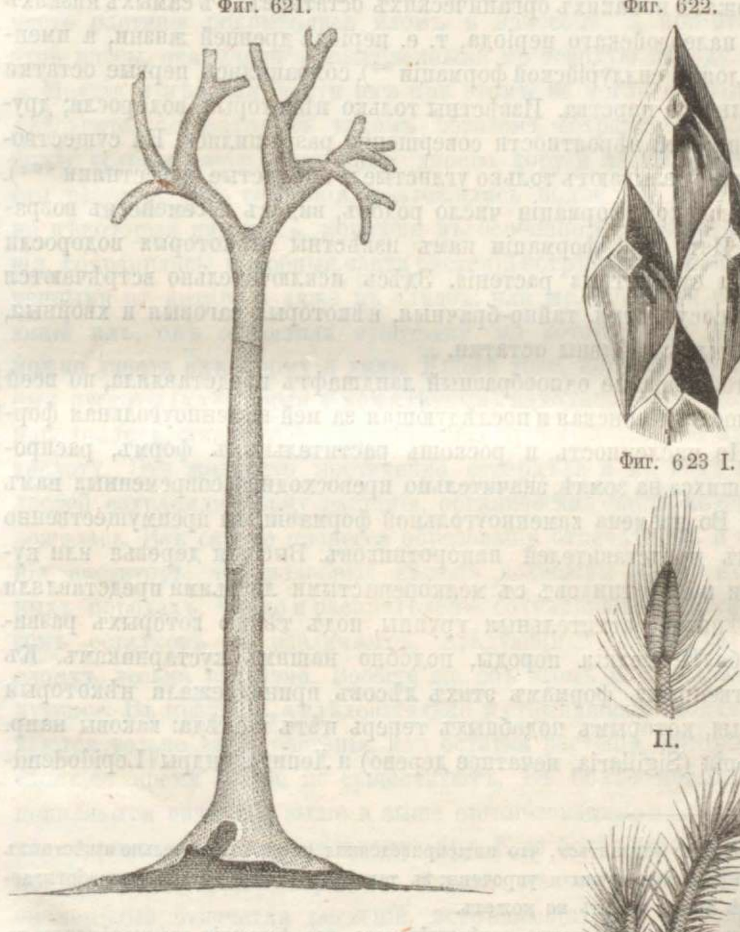
Простой и крайне однообразный ландшафтъ представляла, по всей вѣроятности, девонская и послѣдующая за ней каменноугольная формація. Но численность и роскошь растительныхъ формъ, распространившихся на землѣ, значительно превосходила современныя намъ условія. Во времена каменноугольной формаціи мы преимущественно находимъ представителей папоротниковъ. Высокія деревья или кустарники папоротниковъ съ мелкоперистыми листьями представляли великолѣпныя растительныя группы, подъ тѣнью которыхъ развивались болѣе мелкія породы, подобно нашимъ кустарникамъ. Къ величественнымъ формамъ этихъ лѣсовъ принадлежали нѣкоторыя плауновыя, которымъ подобныхъ теперь нѣтъ и слѣда: каковы напр. Сигилляріи (Sigillaria, печатное дерево) и Лепидодендры (Lepidodend-

*) Не должно удивляться, что нижеприведенныя числа относительно извѣстныхъ видовъ не довольно точны и упрочены; въ такой молодой и трудно разработываемой наукѣ иначе и быть не можетъ.

**) Названіе это произошло вслѣдствіе того, что формація эта встрѣчается въ Валисѣ, мѣстѣ жительства Силлуровъ, древняго британскаго племени.

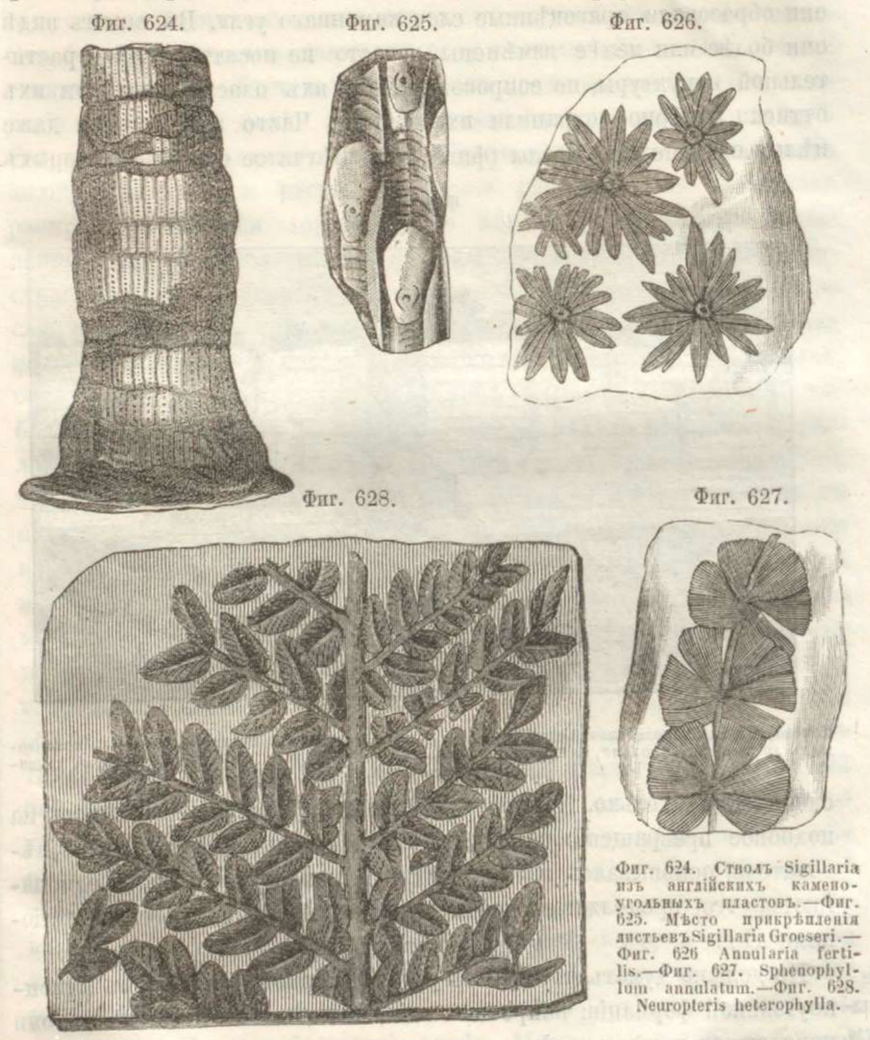
***) Горной смолой, откуда и смолистыя породы называются соединенія углерода и водорода, происшедшія изъ остатковъ животныхъ и растеній; не будучи видимы простымъ глазомъ, они проникаютъ породы и при треніи издаютъ своеобразный запахъ, напоминающій запахъ горящаго каменнаго угля.

гоп чешуйчатое дерево). У перваго нѣтъ ни малѣйшаго признака главнаго корня. Подобно колоннамъ, безъ всякихъ развѣтвленій, высились ихъ стволы, четыреугольныя въ основаніи, 60 футовъ въ вышину и нѣсколько футовъ въ обхватъ. Кора ихъ покрыта многочисленными продольными, щитообразными отпечатками, листовыми рубцами. Чешуйчатыя деревья, напротивъ того, имѣли вилообразныя развѣтвленія, стволъ въ 100 и болѣе футовъ вышиною и 12 футовъ въ



Фиг. 621. Стволъ Лепидодендрона съ его вѣтвями, изъ Богемскихъ каменноугольныхъ пластовъ. Фиг. 622. Листовые слѣдки Lepidodendron elegans въ естественную величину. — Фиг. 623. Конечныя вѣтви и плодовая вѣтка Lepidodendron.

обхватѣ, и, подобно Sigillaria были покрыты рубцами. Къ нимъ присоединялись еще гигантскіе хвощи, каламиты, въ сравненіи съ которыми теперешніе хвощи составляютъ такія же жалкія формы, какъ современныя плауновыя относительно сигиллярій и лепидодендровъ. Въ этихъ дѣвственныхъ лѣсахъ попадались однако и травянистыя растенія, напр. Annularia, съ кольчатыми, Asterophyllum, съ звѣздча-

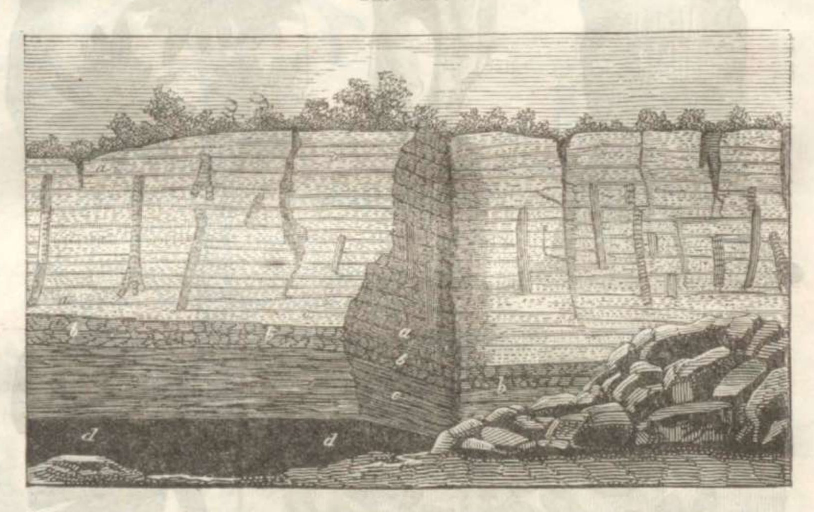


Фиг. 624. Стволъ Sigillaria изъ англійскихъ каменоугольныхъ пластовъ.—Фиг. 625. Мѣсто прикрѣпленія листьевъ Sigillaria Groeseri.—Фиг. 626 Annularia fertilis.—Фиг. 627. Sphenophyllum annulatum.—Фиг. 628. Neuropteris heterophylla.

тыми Sphenophyllum, съ клиновидными листьями, а также нѣкоторыя однодомныя (209 видовъ), саговыя (26) и хвойныя (17), и общее число

видовъ тогда уже было довольно значительно (около 750). Сигиляріи (65), лепидодендроны (82), каламиты (36), астерофиллиты (65) и также нѣкоторые древесные папоротники (319) достигли въ этой формаціи высшаго своего развитія. Въ позднѣйшихъ формаціяхъ число ихъ убавляется, и отчасти они совершенно исчезаютъ. Вмѣстѣ съ другими растеніями, а можетъ быть и съ морскими водорослями, они образовали драгоцѣнные слои каменнаго угля. Въ такомъ видѣ они болѣе или менѣе измѣнены и часто не носятъ и слѣда растительной структуры, но сопровождающіе ихъ пласты получили ихъ оттиски и вѣрно сохранили ихъ формы. Часто встрѣчаются даже цѣлыя окаменелые стволы (фиг. 629), клѣтчатое строеніе которыхъ

Фиг. 629.



Каменоугольныя копи вблизи Сентъ-Этіена; *a*, пластъ песчаника съ прямостоящими ископаемыми древесными стволами, *b*, пласты съ желѣзной рудой, *c*, слои глинистаго сланца, *d*, каменноугольный пластъ.

очень замѣчательно. Не извѣстно, сколько времени потребовалось на подобное превращеніе растительныхъ остатковъ. Нѣкоторые изслѣдователи, основываясь на мощности угольныхъ пластовъ, предполагаютъ, что продолжительность этого времени измѣряется милліонами лѣтъ.

Образованіе торфа и каменнаго угля.

Не должно думать, что пласты угля встрѣчаются только въ каменноугольной формаціи; напротивъ того, начиная съ этихъ слоевъ, они попадаются почти во всѣхъ слояхъ, только въ различныхъ формахъ. Выше другихъ попадается торфъ, уголь, образующійся въ настоящее время; за нимъ слѣдуетъ бурый уголь, который отчасти приближается

къ торфу, отчасти къ каменному углю, слѣдующему за нимъ. Согласно этому, происхожденіе каменнаго угля изъ торфа—весьма вѣроятно, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже несомнѣнно, а поэтому прежде всего разсмотримъ образованіе торфа. Если водоросли и другія растенія спокойно растутъ въ совершенно стоячихъ водахъ, на дно которыхъ безпрепятственно погружаютъ гніющія свои части, то этотъ слой органическихъ остатковъ постепенно увеличивается. Отъ берега постепенно вдаются въ воду, сплываются: камышъ, осока, ситникъ и хвощи. Такъ какъ корни ихъ представляютъ густое сплетеніе, то они все болѣе и болѣе завладѣваютъ илистой почвой. Сверху ежегодно падаютъ на дно увядшіе листья и стебли водяныхъ лилій, лютиковъ и ряски. Скопленіе растительныхъ остатковъ распространяющихся горизонтально корней и корневищъ постепенно становится плотнѣе, а у воды постепенно отнимается пространство, пока наконецъ не образуется переплетенный и тѣсно связанный войлокъ, слѣпленный тинистой массой. На этомъ подвижномъ растительномъ покровѣ поселяются торфяной мохъ, пушица, водяной трилистникъ. Покрытые такимъ образомъ остатки растеній, будучи защищены отъ вліянія воздуха, не могутъ совершенно разложиться. Кислородъ, водородъ и азотъ исчезаютъ по мѣрѣ того, какъ углеродъ накопляется. Вся эта масса утолщается, такъ какъ нижнія части торфянаго мха (растенія весьма важнаго при образованіи торфа), —отмираютъ, а верхнія продолжаютъ сильно рости, вбирая въ себя воду, подобно губкѣ. Со временемъ полужидкая эта масса становится все гуще, пока наконецъ подъ растительнымъ покровомъ не образуется плотный торфъ. Посредствомъ торфяныхъ мховъ сохраняется влага въ этой почвѣ, вслѣдствіе чего и при содѣйствіи обилія чернозема въ этой почвѣ, на ней появляется роскошная растительность. По мѣрѣ того, какъ почва эта дѣлается песчаннѣе, на ней появляются деревья и кустарники, ивы, ольха, крушина и наконецъ и хвойныя. Но жизнь этихъ большихъ растеній, вообще, не продолжительна: вырванныя вѣтромъ, или вслѣдствіе собственной тяжести, они погружаются въ почву, на которой растутъ и покрываются торфомъ, который продолжаетъ расти поверхъ нихъ. Будучи защищены отъ воздуха, они не разлагаются и, даже въ продолженіе нѣсколькихъ столѣтій, въ нихъ прекрасно сохраняется строеніе древесины. Таково образованіе торфа. Можно указать и въ буромъ углѣ—многочисленные растительные остатки; въ каменномъ углѣ они примѣтны менѣе, въ антрацитѣ же, самомъ плотномъ и всего болѣе

похожемъ на минералъ, незамѣтно никакихъ слѣдовъ. Часто только по окаменѣлостямъ и оттисткамъ смежныхъ слоевъ можно узнать, какія растенія способствовали ихъ образованію. Понятно, что при совершенной защитѣ отъ дѣйствія атмосферы и при сильномъ давленіи, которому подвергались затопленные и погребенные въ нѣдра земли слои торфа, онъ могъ превратиться въ бурый уголь, а послѣдній въ каменный уголь. Для нѣкоторыхъ, напр. для силезійскихъ отложеній каменнаго угля, происхожденіе ихъ изъ торфа доказано. Что же касается другихъ отложеній, то къ нимъ это объясненіе не идетъ, а должно предполагать, что пловучее дерево содѣйствовало ихъ образованію. Въ Америкѣ и теперь еще можно наблюдать, какъ могучіе потоки вырываютъ изъ почвы большіе стволы и уносятъ ихъ съ собою.

Стволы эти, будучи достаточно пропитаны водою и при ослабленіи силы потока, опускаются на дно озера при устьѣ рѣки (напр. Мисиссипи) или въ морѣ въ видѣ пловучаго лѣса и образуютъ мощные пласты деревъ, которые съ вѣками обращаются въ слой бураго или каменнаго угля. Такіе стволы однако носятъ слѣды перемѣщенія и смѣшаны съ остатками водяныхъ животныхъ, или, если отложеніе происходитъ въ морѣ, то и съ морскими растеніями. И дѣйствительно, подобныя отношенія существуютъ въ сѣверо-германскихъ пластахъ бураго угля. И въ такомъ случаѣ образованіе каменнаго угля совершается вышеописаннымъ образомъ. Весьма мало вѣроятно образованіе угля въ дѣвственныхъ лѣсахъ, вслѣдствіе роскошнаго наростанія однихъ растеній сверхъ другихъ.

Замѣчательно, что послѣ формаціи каменнаго угля растительное богатство уменьшается: точно земля истощилась. Растительныя формы исчезаютъ одна за другой. Такъ что только въ самыхъ нижнихъ членахъ (красномъ лежнѣ) слѣдующей пермской формаціи встрѣчаются растенія (169 родовъ) и при томъ по большей части въ кремнистомъ состояніи. Мѣдный сланецъ весьма бѣденъ растеніями (13 родовъ), а въ Цехштейнѣ *) повидимому вовсе нѣтъ остатковъ растеній. Съ древнѣйшими образованіями каменноугольной формаціи эта формація имѣетъ только одинъ общій видъ, а съ позднѣйшими у нея 14 общихъ видовъ. Въ ней, какъ и въ предъидущей

Пермская формація.

---

*) Онъ получилъ это названіе отъ слова «цехи», которые часто бываютъ необходимы для того, чтобы добраться до мѣднаго сланца.

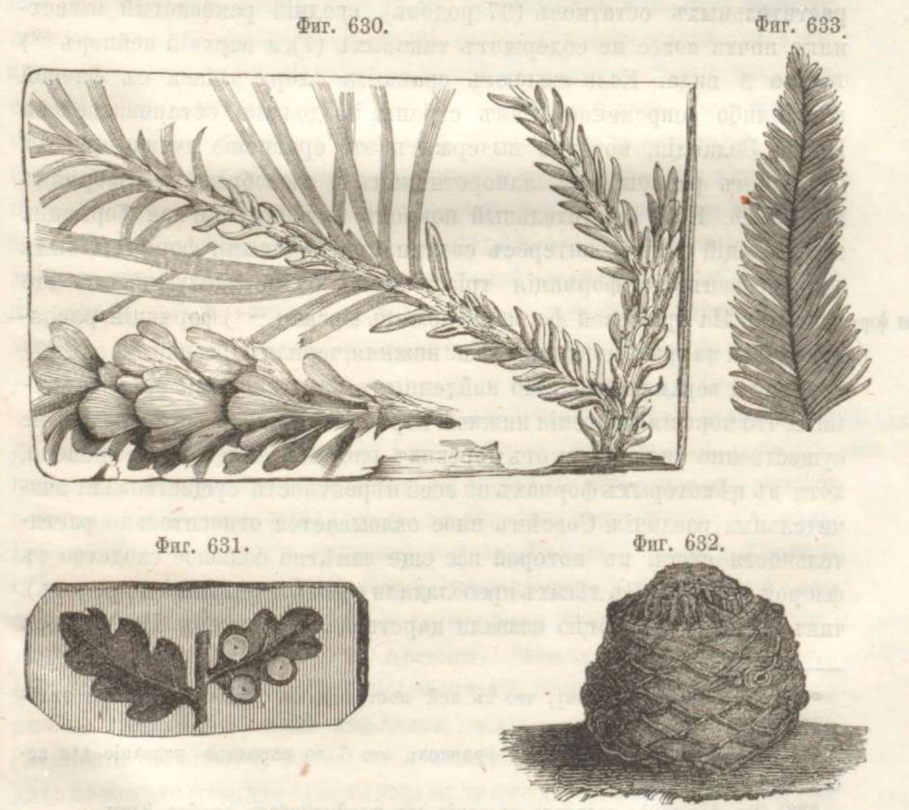
формаціи, встрѣчаются формы сигилларій, каламитовъ, папоротниковъ, лепидодендровъ и т. д. Къ нимъ присоединяются пальмы, однодомныя и саговыя, изъ которыхъ послѣднія достигаютъ здѣсь полнаго развитія.

Мезозойскій періодъ.

Въ слѣдующемъ періодѣ начинается новая растительность. Странныя формы сигилларій, лепидодендровъ и астерофилитовъ исчезаютъ, и вторичный, такъ называемый мезозойскій періодъ, т. е. періодъ организмовъ, занимающихъ средину, начинается формами, стоящими несравненно ближе къ нашимъ растеніямъ, нежели растенія каменноугольной формаціи.

Тріасовая формація.

Хвойныя появились въ девонской формаціи, въ каменноугольной они достигаютъ высшей ступени развитія, а въ пермской число ихъ значительно уменьшается. Въ первой формаціи, принадлежащей къ



Фиг. 630. Конечная, срединная и плодовая вѣтка Voltzia heterophylla.—Фиг. 631. Плодоносная и безплодная лопастивки папортника (Goniopteris Mureyanna).—Фиг. 632. Стволъ Cycadoidea megalophilla (Cycadeae), на островѣ Портландъ.— Фиг. 633. Вѣтка Pterophyllum Presleanum (Cycadeae).

вторичному періоду, въ тріасѣ *) они по всей вѣроятности составляли главную составную часть лѣсовъ, между тѣмъ какъ отъ тайнобрачныхъ, которыя прежде играли такую важную роль, сохранились только папоротники, но въ новыхъ и отчасти своеобразныхъ формахъ. Изъ хвойныхъ въ особенности роды Вольція и Албертіи составляли главныя формы этихъ лѣсовъ. Первыя по наружности напоминали наши криптомеріи, а послѣднія снабжены большими листьями, прорѣзанными нѣжными продольными нервами. Къ нимъ присоединяются цикадеи (Zamites) и водяныя растенія, а также каламиты съ мутовчатыми листьями и исполинскіе хвощи, которые по всей вѣроятности росли по краямъ водяныхъ бассейновъ. Первый изъ трехъ рѣзко характерныхъ отдѣленій, на которыя распадается тріасъ, такъ называемый пестрый песчанникъ, содержитъ немного растительныхъ остатковъ (37 родовъ), средній раковистый известнякъ почти вовсе не содержитъ таковыхъ (7), а верхній кейперъ **) только 3 вида. Если желаютъ сравнить флору тріаса съ флорой какой-либо современной намъ страны, то должно остановиться на Новой Зеландіи, которая выдержитъ это сравненіе лучше другихъ по своимъ раскошнымъ папоротникамъ и своеобразнымъ формамъ хвойныхъ. Если растительный покровъ каменноугольной формаціи, вызывающій живой интересъ своими причудливыми формами, былъ однообразенъ, то формація тріасъ тѣмъ болѣе заслуживаетъ это

Юрская формація.

названіе. На тріасовой формаціи лежитъ юрская ***) формація, распадающаяся на три главныхъ отдѣла: нижняя, черная Юра, или Ліасъ ****), средняя и верхняя Юра. По найденнымъ остаткамъ мы вправѣ принять, что морскія растенія нижней Юры по внѣшней своей формѣ не существенно уклонялись отъ морскихъ растеній настоящаго времени, хотя въ нѣкоторыхъ формахъ по всей вѣроятности существовали значительныя различія. Совсѣмъ иное оказывается относительно растительности суши, въ которой все еще замѣтно большое сходство съ флорой кейпера. Въ лѣсахъ преобладали саговыя пальмы (58 родовъ), такъ что эту формацію назвали царствомъ саговиковъ. Начиная съ

*) Названная такъ потому, что въ ней постоянно встрѣчаются ея три отдѣленія.

**) Говорятъ, что у древнихъ франковъ это было народное названіе для песчанника.

***) Эта формація получила названіе отъ швейцарскаго хребта Юры.

****) Провинціальное названіе, употребляемое каменноломами Сомерсетшейра для означенія глинистаго известняка этой формаціи.

этого времени, этотъ прекрасный типъ растеній, въ морфологическомъ и въ анатомическомъ отношеніи занимающій средину между папоротниками, пальмами и хвойными деревьями, становятся рѣже и рѣже, такъ что въ настоящее время существуетъ немного видовъ, которые со временемъ неминуемо должны погибнуть. Къ нимъ присоединяются многочисленныя хвойныя деревья (14 родовъ), приближающіяся къ нашимъ араукаріямъ и туямъ. Низкій кустарникъ составляли все еще папоротники (45 родовъ), между которыми появлялись мясистые грибы (5 родовъ). Каламитовъ, живущихъ въ болотахъ, не было, а хвощи тогдашняго времени (3 рода), по величинѣ, едва ли превосходили наши. Рогозовидныя растенія (4 рода), наядовыя (3 рода), ситовники (3 рода) и камышъ росли по берегамъ водъ. Приведенныя числа могутъ дать только неполную картину о тогдашней растительной жизни, потому что образованіе угля того времени показываетъ, что развитіе растеній по громадности своей было таково же, какъ и въ каменноугольной формаціи. Растительность средней Юры немного отличается отъ предъидущей. Сохранились многочисленныя (32 вида) водоросли. Нѣкоторые папоротники и саговыя пальмы, болѣе далекіе отъ нашихъ представителей, исчезаютъ и замѣняются новыми, болѣе родственными къ намъ формами. Въ верхней Юрѣ нѣтъ морскихъ растеній; изъ водорослей встрѣчается только одинъ видъ, живущій въ прѣсной водѣ, да и вообще здѣсь находится меньше формъ, нежели въ средней Юрѣ. Здѣсь наблюдается такое же истощеніе земли, какое мы замѣтили послѣ каменноугольной формаціи.

Вмѣстѣ съ мѣловой формаціей появляются также двудольныя лиственныя деревья. Нижніе слои заключаютъ морскія растенія, водоросли и морскія травы и, кромѣ того, немного стволовъ одного вида кипариса, которые попали въ море въ видѣ пловучаго лѣса. Гораздо богаче остатки средняго яруса мѣловой формаціи. Количество саговыхъ пальмъ значительно уменьшается и замѣняется первыми лиственными деревьями, родственными нашимъ грецкимъ орѣхамъ и клену (Juglandites и Acerites). Между папоротниками, составлявшими почти исключительно низкій кустарникъ, поднимаются ивовые кустарники, надъ которыми выдаются виды ольхи и граба (Alnites и carpinites); попадаются также камптоніи. Нельзя утверждать положительно, что существовали также двудольныя травянистыя растенія и вообще травы, но это вѣроятно по оттискамъ лилейныхъ и имбирныхъ растеній. Растенія морскія и приморскія того періода

Мѣловая формація.

въ сущности остаются въ тѣхъ же границахъ и формахъ, какъ и въ нижней мѣловой формаціи. Верхняя мѣловая формація, въ которой встрѣчается пишущій мѣлъ, относительно растительности, представляетъ только водоросли, дающія понятіе о морской флорѣ того времени.

Третичный или неозойскій періодъ.

Третичный или кенозойскій (неозойскій) періодъ, періодъ новыхъ живыхъ существъ, начинается нижней третичной формаціей, которую прозвали также эоценовой формаціей, или формаціей зори новой жизни. Такое названіе оправдывается тѣмъ, что въ этотъ періодъ между двудольными растеніями и тайнобрачными и саговыми начинается борьба за существованіе, и формы всего растительнаго покрова болѣе подходятъ къ формамъ настоящаго времени. Нижніе слои этого періода представляютъ морскую флору, состоящую изъ водорослей. За ней слѣдуетъ рѣзко выраженная флора морскаго берега съ лучицами, хвощами и наядовыми. Наконецъ появляются также сухопутныя растенія. Между ними въ особенности выдаются пальмы, между которыми встрѣчаются бананы, мирты, лавровыя растенія и другія лиственныя и хвойныя деревья, которыя, по нашимъ теперешнимъ воззрѣніямъ, по всей вѣроятности, принадлежали тропическому климату. До какой степени климатъ въ то время былъ равномѣренъ, доказывается тѣмъ, что папоротники, кипарисныя растенія и остатки саговыхъ, принадлежащихъ этому періоду, встрѣчаются въ Гренландіи подъ 70 градусомъ сѣверной широты. Хотя, судя по растеніямъ того времени, можно вообще придти къ заключенію, что всѣ они развивались при одинаковыхъ, или очень сходныхъ условіяхъ, но по всей вѣроятности флоры различныхъ странъ уже обнаруживали значительныя различія. Напрасно мы станемъ искать въ настоящее время страну, которая представляла бы такое сочетаніе растеній, какъ флора эоценовой формаціи; хотя флора низменностей Миссисипи представляетъ болѣе всего аналогіи, но встрѣчаются также связующія звенья съ флорами Калифорніи, Новой Зеландіи и Австраліи.

Міоценовая и пліоценовая формаціи.

Слѣдующая формація, менѣе новая, міоценовая и болѣе новая эоценовая вообще довольно произвольно разграничены между собою, если принять въ соображеніе только флоры формацій, потому что между ними находятся постепенные переходы и постепенное сближеніе съ флорой настоящаго времени.

Уже въ концѣ эоценовой формаціи была замѣчена ощутительная перемѣна въ климатѣ; этому обстоятельству и приписываютъ своеобразное смѣшеніе растительныхъ формъ. Это климатическое раз-

личіе съ теченіемъ времени дѣлается все болѣе и болѣе значительно; по мѣрѣ того, какъ подымаешься выше и выше въ слояхъ третичнаго періода, встрѣчаются растенія, указывающія на менѣе теплый климатъ; въ нашихъ нынѣшнихъ умѣренныхъ климатахъ все болѣе и болѣе исчезаютъ тропическія растенія, уступая мѣсто сначала субтропическимъ, а наконецъ растеніямъ нашего умѣреннаго пояса. Въ среднемъ третичномъ періодѣ отложились большія массы угля, которыя мы находимъ теперь въ видѣ мощныхъ пластовъ бураго угля, и которымъ мы пользуемся. При этомъ оказывается, что пласты бураго угля, встрѣчаемые въ Германіи, почти исключительно состоятъ изъ хвойныхъ растеній, между тѣмъ какъ въ мергелѣ, въ песчаныхъ и глинистыхъ слояхъ, сопровождающихъ бурый уголь, встрѣчается множество листовыхъ оттисковъ лиственныхъ деревьевъ. Хвойные лѣса того времени не представляли такого мрачнаго однообразія, какое мы встрѣчаемъ въ нашихъ лѣсахъ; тамъ, напротивъ того, была смѣсь самыхъ разнообразныхъ формъ, какую мы еще теперь отчасти встрѣчаемъ въ канадскихъ и азіатскихъ лѣсахъ. Нѣкоторыя изъ этихъ деревьевъ (нѣкоторыя туевыя и кипарисныя деревья) выдѣляли громадныя массы смолы; за мѣстами ихъ нахожденія мы усердно слѣдимъ, такъ какъ эта смола, измѣнившаяся вслѣдствіе внѣшнихъ вліяній—янтарь. Кромѣ упомянутыхъ хвойныхъ деревьевъ, въ концѣ третичнаго періода въ лѣсахъ сѣверной и средней Европы встрѣчаются еще многочисленныя деревья: дубы, буки, береза, ольха и виды ивовыхъ. Первоцвѣтныя, норичниковыя и даже толстянковыя растенія росли на лѣсной почвѣ, богатой грибами, покрытой мхомъ и украшенной рододендромъ, азалеями и красивымъ верескомъ самыхъ великолѣпныхъ цвѣтовъ. Разные роды жимолости образовали кусты, или же обвивались вокругъ деревьевъ, избранныхъ какъ мѣсто жительства чужеядными растеніями, сходными съ нашей омелой. Въ Италіи, напр., росли одновременно салисбуріи и тюльпановыя деревья, родственниковъ которыхъ мы встрѣчаемъ теперь только въ Японіи и въ Южной Америкѣ. Многіе виды растеній того времени по всей вѣроятности существуютъ и теперь еще. Такъ Гёппертъ до 1853 года, въ янтарѣ нашелъ остатки 162 видовъ растеній, принадлежащихъ 64 родамъ, изъ которыхъ онъ 30 призналъ нынѣ существующими, между тѣмъ какъ другіе изслѣдователи не хотятъ признавать полнаго тождества между видами растеній тропической формаціи и нынѣ существующими.

Послѣ-пліоценовая формація.

Послѣпліоценовая формація, называемая также плейстоценовой, новѣйшей и дилювіяльной или наносной формаціей, заключаетъ всѣ тѣ пласты, которые образовались непосредственно до историческаго времени. Въ этихъ слояхъ встрѣчаются мастодонты, мамонты и другія исполинскія животныя; что же касается растеній, то здѣсь было найдено около 50 родовъ, изъ которыхъ не всѣ съ точностью опредѣлены. Остатки въ этой формаціи сохранились не въ одинаковой степени совершенства; это видно изъ того обстоятельства, что мы знаемъ о существованіи въ то время сосны и туи только потому, что остатки пищи, найденные между зубами и въ хорошо сохранившихся желудкахъ мастодонтовъ, найденныхъ во льду, принадлежатъ этимъ растеніямъ.

Формація настоящаго времени.

Такимъ образомъ, описывая предшествующія формаціи, мы дошли до настоящаго времени, представляющаго лѣса и поля, луга и степи, пустыни, моря, озера и болота, изъ которыхъ каждое обладаетъ особенной флорой и представляетъ особенную физіономію. Въ безконечномъ разнообразіи всевозможныхъ растительныхъ формъ, которыми и обусловливаются физіономіи растительности, существуютъ извѣстныя главныя формы, которыя въ особенности приковываютъ взглядъ наблюдателя. Это грибы, ягели и водоросли, мхи и плауновыя, папоротники и хвощи, хвойныя, саговыя и пальмовыя, злаки луковичныя растенія, агавовые и алоэ, бананы, аройниковыя, орхидеи, ліаны *), казуарины, ивовыя, плюсконосныя, верески, мирты, мелостомацеи **), лавровыя сложноцвѣтныя и зонтичныя, кактусовыя и древовидные молочаи, мальвы, мимозы и кувшинки. Бѣглый взглядъ на все сказанное обнаружилъ, что въ первое время, а именно во время каменноугольной формаціи, безусловно господствуютъ тайнобрачныя растенія и что въ тріасовой формаціи они также преобладаютъ, между тѣмъ какъ голосѣменныя начинаютъ развиваться. Въ юрской формаціи сосудистыя тайнобрачныя и голосѣменныя раздѣляютъ между собою господство; въ мѣловой формаціи господствуютъ

---

*) Ползучія, по большей части тропическія, вьющіяся растенія: пассифлоры, бйгноніи, аристолохіи, пальмы и т. п., о которыхъ намъ даютъ только слабое представленіе—плющъ, хмѣль, дикій виноградъ и жимолость.

**) Семейство, почти исключительно свойственное Сѣверной Америкѣ и родственное миртовымъ; листья его отличаются своеобразнымъ бархатистымъ блескомъ.

голосѣменныя и безлепестныя двусѣмянодольныя, въ третичной—безлепестныя и многолепестныя, въ настоящее же время—многолепестныя.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

Географія растеній.

Задача географіи растеній состоитъ въ томъ, чтобы указать на такое распредѣленіе растеній на земной поверхности, которое соотвѣтствовало бы распредѣленію свѣта, теплоты и влажности. О неравномѣрности и разнообразіи этого распредѣленія можно составить себѣ понятіе троякимъ путемъ: можно пройти землю, начиная отъ полюсовъ къ экватору или же съ долинъ подыматься на вершины высокихъ горъ, или наконецъ, съ помощью статистики, указать на мѣстности, въ которыхъ преобладаютъ извѣстныя растительныя семейства. Сообразно съ этими принципами раздѣленія, различаютъ растительные поясы, растительныя области и растительныя царства. Задача географіи растеній.

Растительные поясы.

Такъ какъ раздѣленіе земной поверхности на жаркій, умѣренный и холодный поясъ не вполнѣ удовлетворяетъ растительно-географическимъ цѣлямъ, то согласились каждое полушаріе раздѣлить на 8 поясовъ. Оба полярные пояса распространяются отъ полюсовъ до 72 градуса южной и сѣверной широты. Такъ какъ на южномъ полюсѣ уже за 65 градусомъ прекращается всякая растительность, даже самыхъ ничтожныхъ тайнообразныхъ, то здѣсь должно принимать въ соображеніе только сѣверный полярный поясъ. Въ этихъ странахъ нѣтъ никакихъ деревьевъ, кустарниковъ или однолѣтнихъ растеній; флора же состоитъ изъ растеній, имѣющихъ въ длину одинъ дюймъ и снабженныхъ ползучими корнями и бѣлыми или желтыми большими цвѣтами. О культурѣ же кормовыхъ растеній и думать нечего.—Изъ всѣхъ полярныхъ мѣстностей Шпицбергенъ представляетъ самую богатую флору, состоящую приблизительно изъ 90 явнобрачныхъ и 250 тайнобрачныхъ растеній. Весьма характер- 1. Два полярныхъ пояса.

ны для этого пояса тундры, обширныя низменности, покрытыя мхомъ или ягелемъ и простирающіяся до самыхъ границъ полярныхъ льдовъ.

2. Два арктическіе пояса. Между 72 градусомъ сѣверной и южной широтъ и двумя полярными кругами, лежатъ арктическіе пояса. Сѣверный поясъ при берегахъ имѣетъ среднюю температуру въ 1,9° по Цельзію. Посреди же континента они понижаются далеко за нуль. Общимъ характернымъ признакомъ этого пояса можетъ служить кустарниковая форма, а именно можжевельники и множество видовъ ивовыхъ. Тундры распространены здѣсь болѣе, нежели гдѣ либо. Первые луга встрѣчаются въ Лапландіи. Въ этой мѣсности лежитъ также граница древесныхъ растеній и колосовыхъ хлѣбовъ, именно ячменя, однако не вездѣ подъ однимъ и тѣмъ же градусомъ широты; въ Сибири обѣ границы переходятъ въ слѣдующій субарктическій поясъ. Субарктическій

3. Два субарктическіе пояса. поясъ имѣетъ среднюю и годичную температуру, приблизительно $3^3/_4$°—$3^3/_4$° по Ц.; онъ лежитъ между полярными кругами и 58 градусомъ сѣверной и южной широтъ. Изъ нихъ сѣверный составляетъ собственно только переходный поясъ, въ которомъ встрѣчаются растенія арктическаго и умѣреннаго поясовъ. Только сильное распространеніе хвойныхъ лѣсовъ на европейскомъ и азіатскомъ континентахъ можетъ служить характеристическою чертою этихъ мѣстностей. Въ этомъ поясѣ начинаются границы многихъ культурныхъ растеній и деревьевъ (пшеница, рожь, ленъ, картофель, горохъ, овесъ, липа, яблонь и груша, дубъ, ольха и т. п.). Въ очертаніи границъ существуетъ однако такая неправильность, что трудно ихъ изобразить. Климатъ антарктическихъ странъ, лежащихъ подъ тѣми же самыми широтами, до того суровъ, что флора этихъ мѣстностей въ главныхъ чертахъ своихъ совершенно сходна съ флорой сѣверныхъ полярныхъ странъ.

4. Два болѣе холодные умѣренные пояса. Оба болѣе холодные умѣренные пояса лежатъ между 38 и 45° градусами сѣверной и южной широтъ *). Средняя температура $5^3/_4$°—12° по Ц. Ботаническій ихъ характеръ состоитъ въ появленіи лиственныхъ деревьевъ и въ распространеніи луговъ, болотъ, а также обширныхъ степей въ восточной Европѣ и въ Азіи. На сѣверѣ появленіе бука можетъ служить границей.

Умѣренный поясъ южнаго полушарія гораздо холоднѣе и носитъ

* Исключая однако Камчатку и Лабрадоръ, которые должны быть отнесены къ сѣверному субарктическому поясу.

другой, но неопредѣленный характеръ, такъ какъ здѣсь встрѣчаются только нѣкоторые, далеко лежащіе одинъ отъ другаго архипелаги.

5. Два болѣе теплые умѣренные пояса.

Оба болѣе теплые умѣренные пояса занимаютъ полосу между 45 и 34 градусами широты и имѣютъ среднюю температуру 12°—17° по Ц. Характерная черта сѣверной полосы этого пояса состоитъ въ вѣчно зеленыхъ деревьяхъ и кустарникахъ. Они однако не исключительно свойственны этимъ поясамъ, къ нимъ нерѣдко присоединяются деревья, теряющія зимою свои листья. На одномъ югѣ Европы можно насчитать болѣе 300 такихъ вѣчно зеленыхъ древесныхъ растеній. Луга уже рѣже попадаются въ этомъ поясѣ, напротивъ того это отечество многихъ культурныхъ растеній, напр.: винограда, абрикосоваго дерева, персика и вишни, оливковаго дерева, шелковицы и смоковницы.

Соотвѣтствующій поясъ въ южномъ полушаріи представляетъ совершенно другую картину. Въ Южной Америкѣ мы встрѣчаемъ обширныя равнины, лишенныя деревьевъ, пампасы, простирающіеся отъ Антлантическаго океана до Андовъ, а по другую сторону горъ вѣчно-зеленые хвойные лѣса (Араукаріи). Орѣшники образуютъ тамъ значительные лѣса.

6. Два подтропическіе пояса.

Отъ 34 градуса широты до поворотныхъ круговъ простираются подтропическіе пояса, которыхъ средняя температура отъ 17—21° по Ц. Это переходные пояса, для которыхъ собственно нельзя найти общихъ рѣзкихъ характеристическихъ признаковъ, но отдѣльныя мѣстности этихъ поясовъ представляютъ своеобразныя особенности. Въ сѣверномъ поясѣ произрастаютъ: кофе, хлопчатникъ, рисъ, чай и маисъ.

Пшеница исчезаетъ въ равнинахъ и поднимается на горы; появляется большое множество сочныхъ мясистыхъ растеній самыхъ причудливыхъ формъ; пальмы и бананы попадаются чаще, и лѣса, состоящіе изъ миртовыхъ и лавровыхъ деревьевъ, представляютъ болѣе разнообразныя формы. На Канарскихъ островахъ, кромѣ упомянутыхъ растеній, характеръ мѣстности впервые опредѣляетъ финиковая пальма, къ которой присоединяются также сахарный тростникъ и кокосовая пальма. Здѣсь и въ западной Африкѣ встрѣчается вообще мало представителей тропической растительности, а въ Египтѣ, напротивъ того, господствуетъ чисто тропическій климатъ. Кромѣ пшеницы, маиса, проса и риса вездѣ разводятъ еще индиго; финиковыя пальмы встрѣчаются повсемѣстно. Пустынныя, песчаныя степи и соляныя пустыни въ этомъ поясѣ покрываютъ Африку и западную Азію (Персія), растительность здѣсь вообще скудная:

на болѣе влажныхъ мѣстахъ появляется лѣсокъ изъ акацій, тамариндовъ и дроковыхъ, а большое изобиліе воды вызываетъ точно чудомъ оазисы, украшенные великолѣпными тропическими растеніями. Въ Ост-Индіи простираются исполинскіе лѣса и топи, окруженныя чащами, состоящими изъ древовидныхъ злаковъ, которые до того высоки, что подъ ними могутъ скрываться слоны. Характерны культурные пейзажи: такъ въ окрестностяхъ Дели, напр., лѣтомъ разводятъ рисъ, индиго, хлопчатникъ и имбирь, между тѣмъ какъ зимою культура пшеницы, овса, бобовъ, льна и другихъ растеній придаетъ этой мѣстности совершенно европейскій характеръ. На морскихъ берегахъ Китая царство камелій; берега его рѣкъ украшаютъ вязъ, тополи, плакучія ивы и растенія, похожія на акаціи, а между культурными растеніями первое мѣсто занимаетъ чайный кустъ. Лѣса Южной Америки, лежащіе въ субтропическомъ поясѣ, отличаются избыткомъ огромныхъ пахучихъ цвѣтовъ (магнолій); кипарисовые лѣса и непроницаемыя чащи древовидныхъ злаковъ очень часто опредѣляютъ характеръ пейзажа. Субтропическій поясъ южнаго полушарія представляетъ нѣкоторыя особенности. Австралія представляетъ свѣтлые лѣса, состоящіе изъ безлистныхъ акацій, казуаринъ и другихъ растеній; между ними находятся мѣста, покрытыя травами, которыя въ началѣ періодическихъ дождей представляютъ дерновый коверъ, усѣянный прекрасными цвѣтами. Съ наступленіемъ жаркаго времени года вся жизнь постепенно замираетъ и наконецъ только засохшіе остатки напоминаютъ прежнее величіе. На Капѣ распространены преимущественно верески, кислицы, касатики, пеларгоніи, Proteaceae, и другія. Замѣчательны здѣсь также пальмовыя заміи, а также непроницаемыя чащи изъ мимозъ и тростника, окружающія горные потоки. Совсѣмъ иная, болѣе сходная съ южноевропейской, флора въ субтропическомъ поясѣ Южной Америки. Въ особенности характерны, а именно для Чили, миртовыя формы и большое число смолистыхъ сложноцвѣтныхъ, а также кактусовъ и агавъ, которыя ростутъ на всѣхъ скалистыхъ скатахъ.

7. Два тропическіе пояса. Оба тропическіе пояса лежатъ между поворотными кругами и 15 градусами широты и имѣютъ среднюю температуру 21°—$26\frac{1}{2}^{\circ}$ по Ц. Въ этомъ поясѣ попадаются обширныя пространства, лишенныя всякой растительности и въ которыхъ никогда не бываетъ дождя, или онъ идетъ только изрѣдка; но есть также мѣстности, которыя отличаются обширными лѣсами, а также изобиліемъ самыхъ деревьевъ съ разнообразнымъ цвѣтомъ. Ихъ характеризуютъ въ осо-

бенности папоротники, вьющіяся и перечныя растенія, къ которымъ присоединяются также исполинскія крапивныя растенія. Хвойныя деревья, которыя замѣняются казуаринами, взбираются на скалистыя горы; воздѣлывается здѣсь преимущественно сахарный тростникъ; прянныя растенія, ямсъ и маніокъ, бататы, перецъ, кокосовыя пальмы, табакъ, индиго, рисъ и маисъ—все это культурныя растенія, захватывающія экваторіальный поясъ. Самая разница между растительностью отдѣльныхъ странъ вообще не велика, но все-таки характернымъ признакомъ для центральной Америки служатъ орхидеи, а для Остъ-Индіи смоковница. Замѣчательное исключеніе составляетъ юго-восточная Аравія, въ которой господствуютъ бальзамовые кустарники, мирровыя и ладановыя деревья, которыя смѣшиваются съ множествомъ почти безлистныхъ кустарниковъ, низкихъ мясистыхъ растеній, колючихъ драценъ и твердолистныхъ алоэ.

Въ экваторіальномъ поясѣ, лежащемъ по обѣ стороны экватора, между 15 градусами широты и имѣющемъ среднюю температуру $26\frac{1}{2}^{\circ}$—$27\frac{1}{2}^{\circ}$ по Ц., существуютъ всѣ условія, для того, чтобы растительная жизнь въ продолженіе всего года могла бы спокойно развиваться, вслѣдствіе чего получается поясъ однообразнаго вида. Пальмы, бананы, прянныя растенія, хлѣбное дерево, мотыльковыя растенія, пандановыя растенія, корневые паразиты, орхидеи и всевозможныя формы ліанъ въ этомъ поясѣ достигаютъ высшей степени своего развитія; папоротники, чайныя и кофейныя растенія, напротивъ того, стягиваются въ гористыя мѣстности, а еще выше по скаламъ мы встрѣчаемъ колосовые хлѣба и хвойныя деревья. 8. Экваторіальный поясъ.

Растительныя области.

Путешествуя по Европѣ съ юга на сѣверъ, можно замѣтить, что прежде всего исчезаютъ пробковые дубы, потомъ лавровыя деревья, мирты, сибирскій кедръ и кипарисъ, затѣмъ каштанъ, далѣе букъ и дубъ, наконецъ ель; на Нордкапѣ растутъ только березы и сосны. Почти въ такомъ же порядкѣ исчезаютъ деревья, если въ Южной Америкѣ взбираться на горы. Сообразно съ этимъ и другими подобными явленіеми, и горныя пространства, подобно низменностямъ, смотря по распредѣленію растительности, раздѣляютъ на растительныя области. Пейзажный характеръ ихъ однако измѣняется не только сообразно съ поясами, но также сообразно съ формаціями и съ занимаемымъ ими положеніемъ, такъ что на сосѣднихъ горахъ

граница одного и того же растенія можетъ разниться на 1,000 футовъ. Такъ напр. въ сѣверныхъ Альпахъ верхняя граница виноградной культуры оканчивается на высотѣ 1000 футовъ, въ центральныхъ Альпахъ 1800 футовъ, а въ группѣ Монъ-Роза и Монъ-Блана на высотѣ 2750 футовъ. Вслѣдствіе этого нѣтъ никакой возможности изобразить вѣрную картину горной растительности нашей земли, а потому надобно довольствоваться нѣкоторыми спеціальными примѣрами.

Горы экваторіальнаго пояса и 8 растительныхъ областей.

У подошвы горъ экваторіальнаго пояса, начиная съ морскаго берега до высоты 1900 футовъ, внѣшнія условія тѣ же, какъ и на равнинахъ, а потому и растительный характеръ ихъ аналогиченъ. Это область пальмъ и банановъ; за ней слѣдуетъ область папоротниковъ и смоковницъ, достигающихъ высоты 3800 футовъ. Въ Индіи безчисленныя перечныя растенія, аройниковыя и орхидеи населяютъ эти могучія деревья. На островахъ южнаго моря смоковница замѣняется крапивными растеніями, а въ Америкѣ деревья съ драгоцѣнною хинною корою служатъ характернымъ признакомъ. Въ областя миртъ и лавровыхъ деревьевъ до высоты 5700 футовъ господствуютъ лѣса съ блестящими листьями, мирты, камеліи, магноліи и другія; но акаціи достигаютъ здѣсь высшей точки развитія; а вѣчно-зеленые дубы попадаются часто; лавровыя появляются въ особенности ближе къ верхней границѣ и захватываютъ также слѣдующую область, область вѣчно-зеленыхъ деревьевъ на высотѣ между 5700 и 7600 футовъ. Область деревьевъ съ опадающими листьями, достигающихъ высоты 9500 футовъ, встрѣчается только подъ тропиками на плоскогорьяхъ; что же касается до роскошной древесной растительности, то она никогда не переходитъ за 8500 футовъ. Здѣсь появляются уже разнообразныя хвойныя растенія, точно такъ какъ у насъ, они здѣсь смѣшиваются съ лиственными деревьями. На высотѣ между 9500 и 11500 футовъ лежитъ область хвойныхъ деревьевъ, а еще выше, до 13000 футовъ — область альпійской розы. Въ этой области не встрѣчается высокихъ растеній, вмѣсто нихъ появляются луга и тучныя пастбища, на пестромъ коврѣ которыхъ въ особенности выдаются альпійскія розы (рододендронъ и азаліи) своими блестящими кожистыми листьями, а также великолѣпными и часто колоссальными цвѣточными гроздями и метелками. 8-я область наконецъ, область альпійской флоры на высотѣ 13400 футовъ достигаетъ границы вѣчныхъ снѣговъ. Здѣсь встрѣчаются по большей части многолѣтнія невысокія растенія съ дере-

вянистымъ корнемъ, слабо развитыми листьями и относительно большими пестрыми цвѣтами, при томъ всѣ травы этой области отличаются содержаніемъ смолистыхъ и горькихъ веществъ.

6. Альпы и горн. хребты Германіи.

Для характеристики Альпъ и горныхъ хребтовъ достаточно областей. Область фруктовыхъ деревьевъ (область предгорій) возвышается среднимъ числомъ до 2000. До такой высоты поднимаются вообще фруктовыя деревья и виноградъ, выше всѣхъ—грецкій орѣхъ, достигающій высоты 3000. Въ этой области преобладаютъ растенія низменностей. Лѣса по большей части состоятъ изъ бука, ольхи, лиственницы, сосенъ и ели; здѣсь также оканчивается верхняя граница дуба. Область бука (нижняя береговая область) въ Альпахъ простирается до 4500', въ Судетахъ до 3000', на Гарцѣ до 2000'. Береза, горный кленъ, рябина, орѣшникъ, дикая вишня и многія другія растенія, напр. глухая крапива, подорожникъ, гусиная трава, одуванчикъ, смола пахучая и желтоголовникъ исчезаютъ на верхней границѣ вмѣстѣ съ букомъ. Въ то же время начинается граница альпійской розы, генціана, первоцвѣта и другихъ. Область сосны (верхняя горная область) въ Швейцаріи достигаетъ до 5800', въ Судетахъ до 4500, а на Гарцѣ только до 3000'. Здѣсь оканчивается граница пихты и лиственницы, между тѣмъ какъ альпійская флора достигаетъ полнѣйшаго развитія. Горная сосна и кедръ сибирскій въ этой Альпійской области образуютъ большіе лѣса, но переходятъ границу и захватываютъ слѣдующую область, область мелкаго лѣса, нижнюю Альпійскую область, которая простирается уже до верхней границы, мелкаго лѣса, малорослой сосны (Pinus pumila), до высоты 7000'. На гранитныхъ Альпахъ малорослая сосна часто замѣняется зеленою ольхою. Это граница пастбищъ; выше 7000' взбираются только рѣдкія стада. Область альпійскихъ травъ (верхняя Альпійская область) простирается до снѣжной линіи (8500—9000'). Изъ древесныхъ растеній въ этой области произрастаютъ только карликовыя формы ивъ, изрѣдка альпійскихъ розъ, красивый красный верескъ и единственная въ Альпахъ попадающаяся азалія. Въ области тайнобрачныхъ (снѣжная область), по ту сторону снѣговой линіи, не встрѣчается болѣе явнобрачныхъ; только мхи и ягели попадаются еще изрѣдка, а красная снѣжная водоросль окрашиваетъ бѣлыя снѣговыя пространства. Очевидно, что флора низшихъ областей другихъ горныхъ хребтовъ болѣе или менѣе сходна съ флорой тѣхъ растительныхъ поясовъ, къ которымъ они принадлежатъ.

Растительныя царства.

Согласно съ ботаническимъ географомъ Скау, всю земную поверхность раздѣляютъ на 25 областей—растительныхъ царствъ, которыя между собою существенно различны.

Для того, чтобы полоса земли могла бы составлять царство, необходимо, чтобы по крайней мѣрѣ половина попадающихся здѣсь видовъ составляла бы ея особенность, четверть родовъ должны исключительно или преимущественно принадлежать ей, наконецъ нѣсколько семействъ должны исключительно въ ней имѣть своихъ представителей, или она должна быть средоточіемъ ихъ распространенія. Легко понять, что на границахъ различныя растительныя формы смѣшиваются, а потому и не могутъ быть проведены рѣзкія границы.

Во главѣ каждаго царства Скау ставилъ имя такого ботаника, который пріобрѣлъ заслуги изслѣдованіемъ этого района.

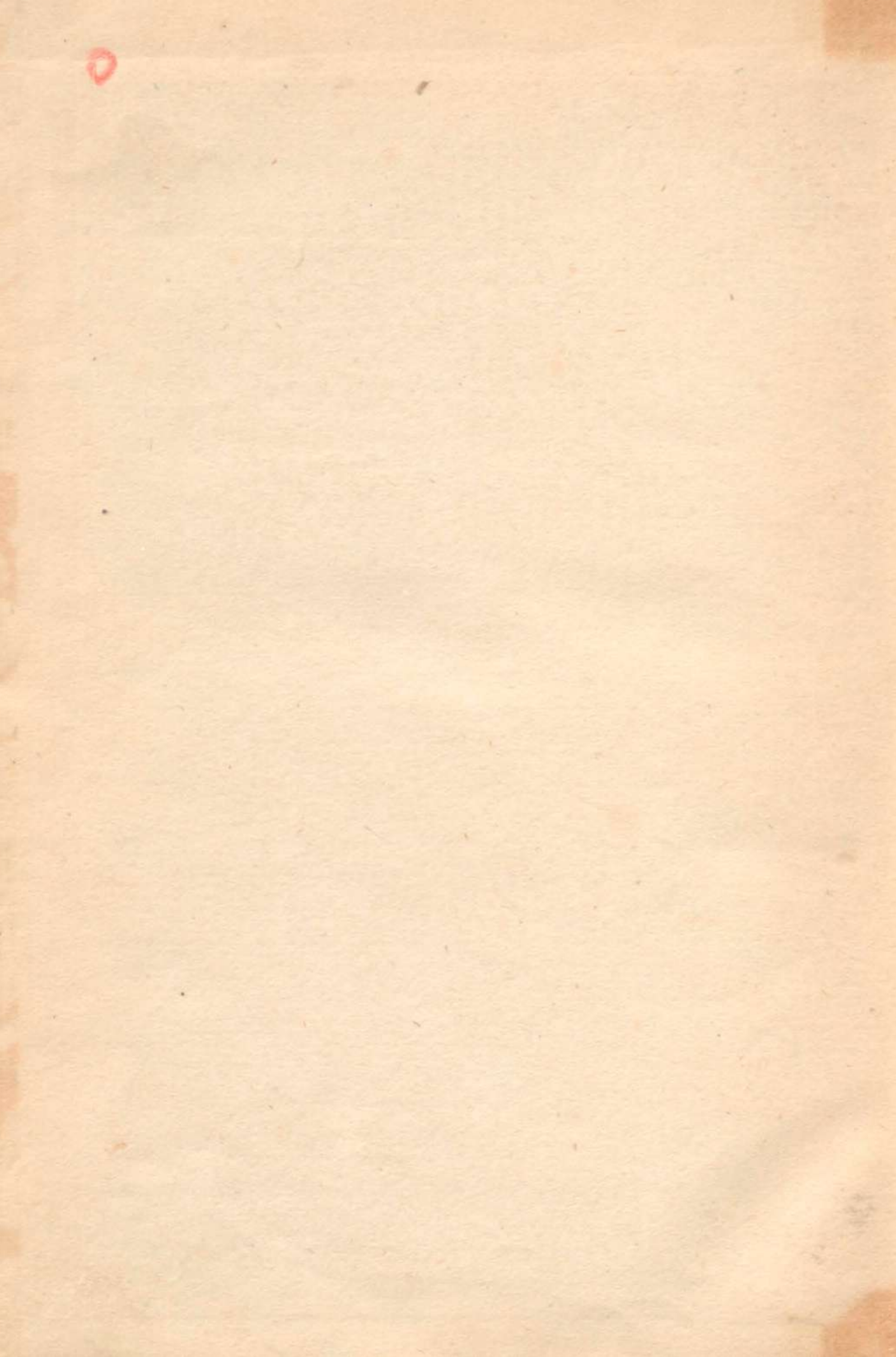
1) Царство Валенберга, царство мховъ и камнеломокъ, заключаетъ полярныя страны, а также высшіе горные кряжи отъ снѣговой линіи до границы деревьевъ; 2) царство Линнея, царство зонтичныхъ растеній и крестоцвѣтныхъ, простирается по Европѣ и сѣверной Азіи отъ границы древесныхъ породъ до сѣвернаго склона Пиренеевъ, Альпъ, Балканскихъ горъ и Кавказа, и до пояса горъ, которыя тянутся въ сѣверной Азіи почти на одной и той же широтѣ; 3) царство де-Кандоля, царство губоцвѣтныхъ и гвоздичныхъ, заключаетъ страны, лежащія по берегамъ морей Чернаго и Средиземнаго, включая также Азорскіе и Канарскіе острова; 4) царство Мишо, царство астръ и Solidago, занимаетъ Сѣверную Америку отъ границы деревьевъ до 36° сѣверной широты; 5) царство Пурша, царство магнолій, или южное царство Сѣверной Америки; 6) царство Кемпфера, царство камелій и целастриновыхъ въ Японіи и среднемъ Китаѣ; 7) царство Роксбурга, царство сцитаминей въ Индо-Китаѣ и Индостанѣ; 8) царство Валлиха, царство индѣйской горной страны, по многимъ формамъ напоминаетъ Европу; 9) царство Рейнварда, или полинезійское царство, составляетъ Молукскіе, Филиппинскіе, Зондскіе острова, тропическую Новую Голландію; встрѣчающіяся здѣсь формы представляютъ сходство съ формами предъидущаго царства, но онѣ имѣютъ болѣе тропическій характеръ; 10) царство Блюма, или нагорное яванское царство, заключаетъ горы Явы, Суматры и Борнео, напоминаетъ предъидущее царство, но представляетъ немного тро-

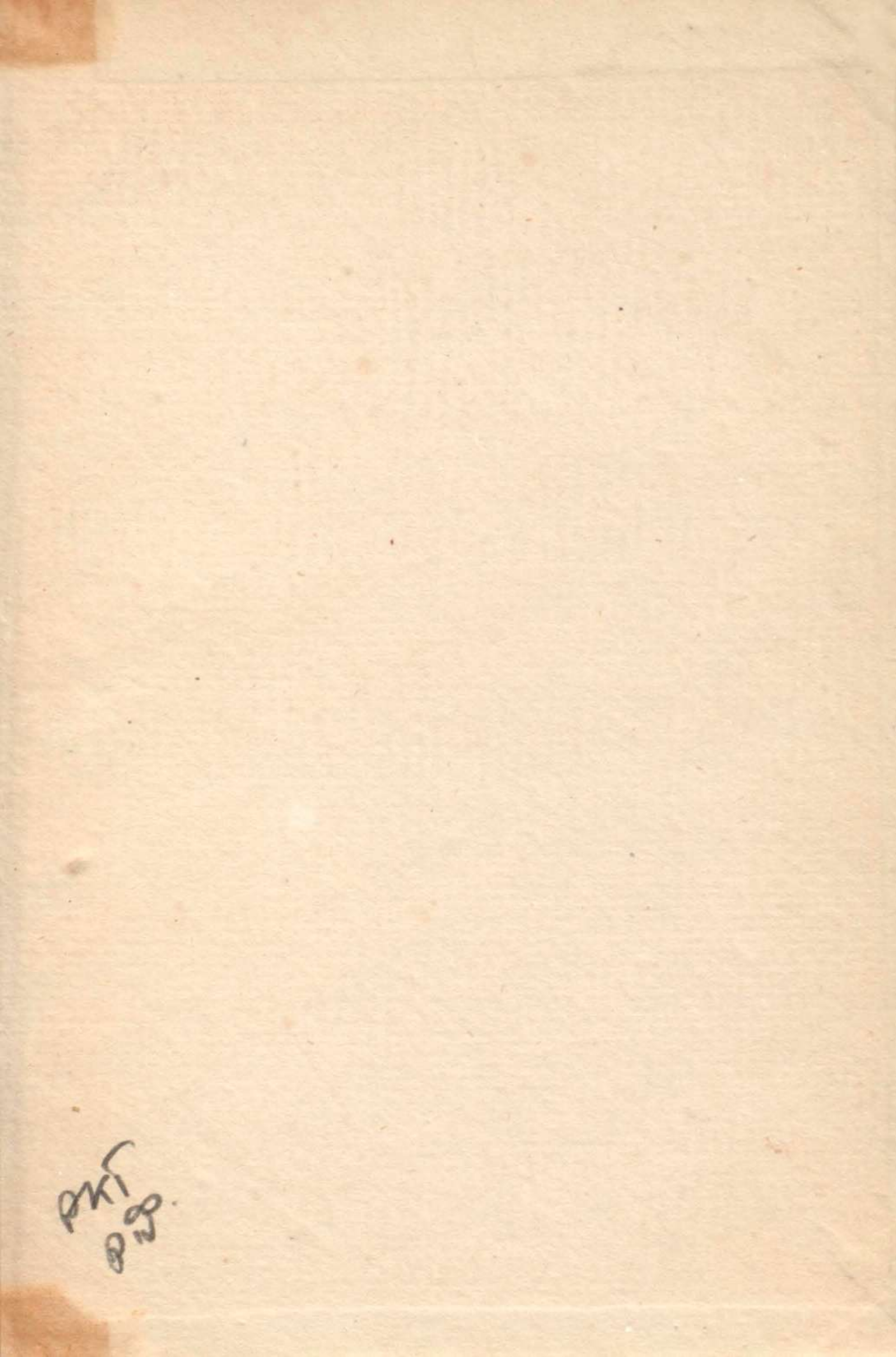
пическихъ формъ; 11) царство Шамиссо, или океаническое царство, заключаетъ острова Южнаго океана, лежащіе внутри поворотныхъ круговъ; 12) царство Форскала, или арабское царство бальзамовыхъ растеній, находится въ Южной Аравіи; 13) царство Делиля, или пустынное, занимаетъ Среднюю Аравію и пустыню Сахару въ Африкѣ; 14) Адамсоново, или тропическо-африканское царство граничитъ на сѣверѣ съ предъидущимъ царствомъ и простирается до поворотнаго круга козерога; 15) царство Жакена, царство кактусовъ и перечныхъ растеній, занимаетъ Мексиканскую низменность и Южную Америку до Амазонской рѣки, за исключеніемъ высокихъ горныхъ странъ; 16) Бонплана, царство мексиканской горной страны; 17) царство Гумбольдта, царство хинныхъ деревъ заключаетъ среднія высоты Андъ между 5° сѣверной и 20° южной широты; 18) царство Рюиза и Павона, царство эскалоніевъ *) и кальцолярій, занимаетъ высшіе горные пояса предъидущаго царства; 19) царство Шварца, или вестъ-индское, занимаетъ вестъ-индскіе острова; 20) царство Марціуса, царство пальмъ и меластомей, находится въ Бразиліи до южнаго поворотнаго круга; 21) царство Сентъ-Иллера, царство древесныхъ сложноцвѣтныхъ, въ Южной Америкѣ, на востокѣ и западѣ Андъ отъ поворотнаго круга козерога до 40° южной широты; 22) царство Юрвиля, антарктическое царство, а именно: Патагонія, Огненная Земля и Фалькландскіе острова; 23) царство Тунберга, царство Стапелій, южная оконечность Африки до поворотнаго круга; 24) царство Роберта-Брауна, царство Эукалиптовъ и эпакридей, внѣтропическая Новая Голландія и Ванъ-Дименова Земля; 25) новозеландское царство Форстера. Эти растительно-географическія царства или спеціальномъ изложеніи раздѣляются на маленькіе округи, на флоры, т. е. области, окруженныя по возможности естественными границами, между тѣмъ какъ границы спеціальныхъ флоръ опредѣляются по внѣшнимъ случайнымъ или же по совершенно произвольнымъ нормамъ. Къ первымъ относятся флоры: германская, англійская, французская и испанская, къ послѣднему, напр., рейнская флора, флора Силезіи, Берлина или Кёльна.

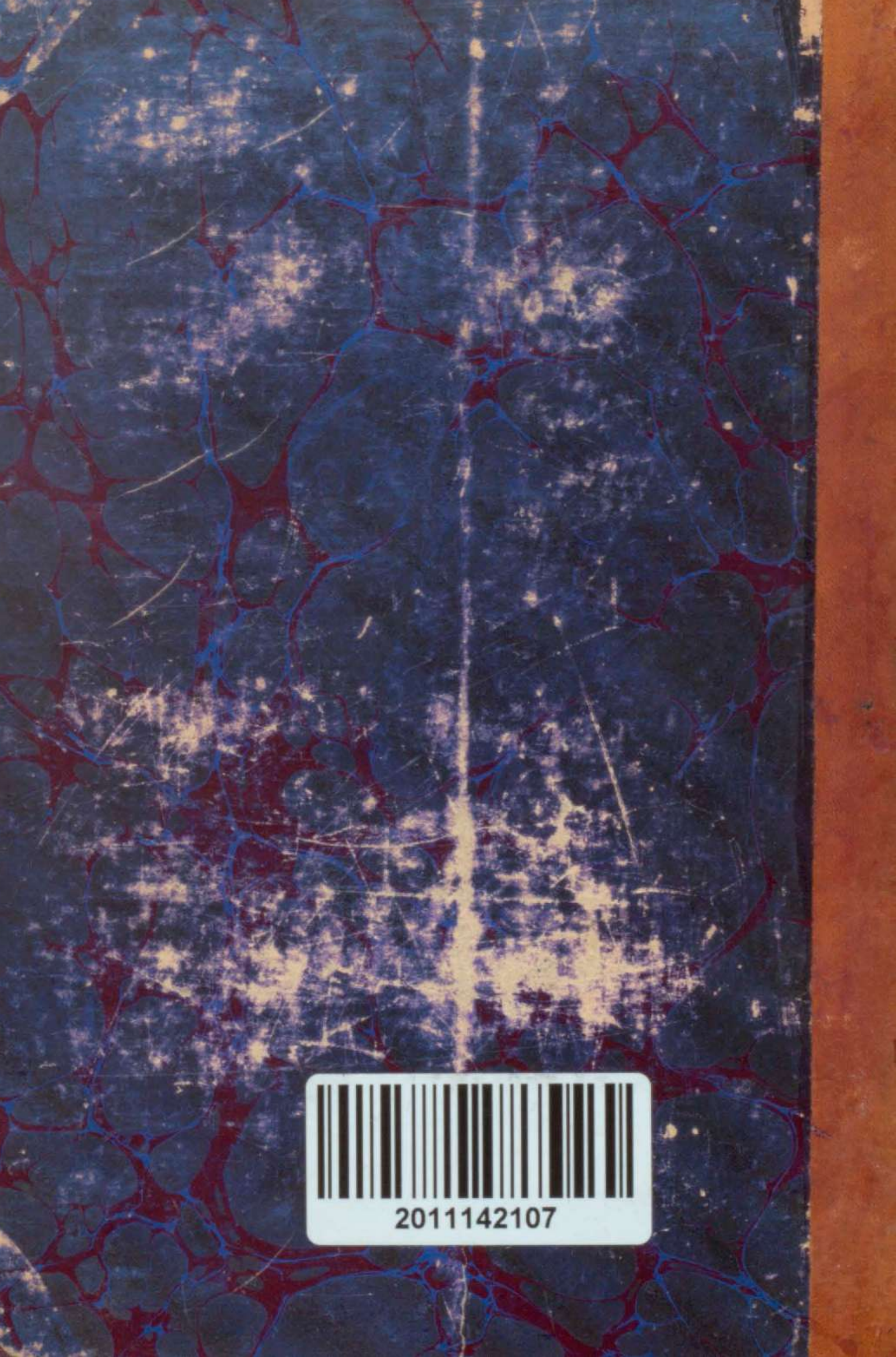
---

*) Семейство, не имѣющее представителей въ Германіи; по формѣ оно напоминаетъ камнеломки и приноситъ мало пользы.

ОГЛАВЛЕНІЕ.






2011142107